STACYA POGRANICZNA

MŁAWA

DROGI ŻELAZNEJ NADWIŚLAŃSKIEJ,

PRZEZ

Zygmunta Michałowskiego,

Inżyniera tejże drogi.

(Tabl. IX.)

Projekt zbudowania drogi żelaznej, idącej w bezpośrednim kierunku z Warszawy do Gdańska, datuje od r. 1861. Wówczas zawiązała się spółka, złożona z obywateli Królestwa i Prus Zachodnich a mająca na celu poczynienie pierwszych kroków dla urzeczywistnienia przedsięwzięcia. Jakoż wkrótce po otrzymaniu upoważnień od właściwych rządów, spółka wykonała prace przygotowawcze, droga została wytkniętą na gruncie i sporządzono kosztorys.

Zadanie nowej drogi w oczach założycieli było czysto handlowe. Chodziło o utworzenie nowej komunikacyi, odpowiedniej potrzebom czasu, dla wywozu zboża i innych produktów naszego kraju do portów morza Baltychiego. Transport towarów tą drogą miał być o ile można najtańszy;—należało zatem przyjąć najkrótszy kierunek między punktem wyjścia na Pradze i stacyą Malborg w Prusach, skąd do Gdańska, po istniejącej już wtedy drodze żelaznej Wschodniej, odległość wynosiła tylko 6½ mil, czyli 49 kilometrów.

Stosownie do tego założenia, linia wtedy wytknięta, wychodząc z Pragi, szła prosto na Jabłonnę i Dębe, gdzie projektowany był most na Narwi, dalej przez Nasielsk i Ciechanów do Mławy, przy granicy pruskiej. W dalszym ciągu na terytoryum Prus, przeprowadzono nową arteryą handlową prawie w prostym kierunku, przez Iłowo, Działdowo, Niemiecki Eylau, do wzmiankowanej wyżej stacyi Malborg, na dr. żel. Wschodniej.

Wypadki zaszłe w roku 1863 rozbiły zamiar, będący dopiero w zawiązku. Później kilkakrotnie ponawiano usiłowania doprowadzenia projektu do skutku. Szczególniej miasto Gdańsk, utrzymujące z Królestwem i z południowemi prowincyami Cesarstwa rozgałęzione stosunki handlowe, którym zawdzięcza swój wzrost i pomyślność, miało najwyższy interes w uzyskaniu komunikacyi, niezależnej od pory roku i wolnej od nieregularności, którym podlega kapryśny bieg Wisły. Przedstawiciele tego miasta nie szczędzili zachodów, w jednem i drugiem państwie, ażeby otrzymać koncesyą dla projektowanej drogi.

Starania te zostały atoli bezowocowemi aż do roku 1873. Wtedy rząd rossyjski objął drogę z Warszawy do granicy pruskiej w całość dłuższej linii, która mając swój punkt wyjścia na granicy Prus, a dalej łacząc między sobą cytadelę warszawską, fortece Nowo-Georgiewsk (Modlin) i Iwangorod (Dęblin), tę ostatnią zaś z Brześciem-Litewskim, miała sięgać do Kowla i tam połączyć się z drogą żelazną Brzesko-Kijowską, tworząc tym sposobem bezpośrednią komunikacyą z południowemi prowincyami Cesarstwa. Wyszczególnione punkty wytyczne nowej linii wskazują dostatecznie, że miano przedewszystkiem na oku względy strategiczne i stąd to wynikła zmiana prostego kierunku, nakreślonego pierwotnie przez spółkę prywatną, między Warszawą a granicą pruską.

Linia, która ostatecznie przyszła do skutku i w sierpniu 1877 roku została oddaną do użytku publicznego, wychodząc z Pragi oddala się od Wisły, przecina szosę z Jabłonny do Serocka na 47-ej wiorście, gdzie zbudowaną jest stacya, potem zwraca się na lewo, ażeby przejść Narew pod ogniem fortecy Nowo-Georgiewskiej, stamtąd znowu kieruje się ku Nasielskowi, dalej zaś idzie mniej więcej dawniejszym kierunkiem do tego samego punktu pruskiej granicy pod miastem Mławą.

W skutek tych zboczeń, długość linii wynosi obecnie 124 kilometr, czyli jest dłuższa o 11 kilometrów od pierwotnie projektowanej; zawsze jednak ogólna długość drogi z Pragi do Gdańska, wynosząca 322 kilometry, jest o 133 kilometry krótsza od istniejącej do tego czasu drogi na Aleksandrów, Toruń i Bydgoszczę.

Najważniejsza budowla drogi żelaznej Mławskiej — most na Narwi, był już przedmiotem artykułu w niniejszem piśmie, obecnie podamy tu niektóre wiadomości o stacyi Mławie, która jako pograniczna, oprócz tego łącząca drogi o odmiennej szerokości toru, posiada właściwości wyróżniające ją od innych stacyi.

Przy projektowaniu stacyi nastręczyła się odrazu trudność w ścisłejszym wyborze miejsca, na którem miała stanąć. Długość 700 sażeniów naznaczoną było jako minimum długości stacyi,—ze względu na rozmaite warunki, którym miała zadosyć uczynić Rząd domagał się, ażeby stacya była położona jak najbliżej granicy, chcąc

tym sposobem ułatwić służbie celnej kontrolę nad przywożonymi towarami i zapobieganie defraudacyom. Jednakże miejscowość przy granicy, pagórkowata, nierówna, okazała się tak niedogodną, że tylko za cenę ofiar nieodpowiednich zamierzonym celom, dałaby się stacya zaznaczonej wyżej długości pomieścić w bezpośredniej styczności z granicą. Dopiero na 4-ej wiorcie od granicy, na gruncie wsi Woli Łomskiej, otwiera się dolina posiadająca warunki potrzebne do założenia stacyi. Z drugiej strony miasto Mława, oddalone jest o 6 wiorst od granicy pruskiej, tak że w razie zbudowania stacyi przy samej granicy, wypadało koniecznie urządzić drugą stacyą dla mieszkańców miasta. Połączone te względy sprawiły, że zgodzono się ostatecznie na zbudowanie stacyi pomiędzy granicą a Mławą, na terytoryum wsi Woli Łomskiej, w odległości 4-ch wiorst od granicy, a pół trzeciej wiorsty od miasta.

W Prusach, stacya pograniczna znajduje się we wsi Iłowo, w odległości tylko 200 sażeniów od granicy i między obiema stacyami położona jest podwójna droga, jedna z torem niemieckim a druga z szerokością właściwą drogom rossyjskim, tak ażeby pociągi z jednego i drugiego państwa dochodzić mogły do sąsiedniej stacyi.

Główne warunki, które służyły za podstawę przy budowie stacyi, były następujące:

1) Budynki, przeznaczone do przyjmowania pasażerów i towarów miały być tak umieszczone, ażeby były przystępne tak dla pruskich jak i dla naszych pociągów.

2) Stacya miała służyć nietylko jako pograniczna, ale również jako miejscowa dla użytku miasta Mławy i okolicy.

3) Na stacyi miały się znajdować wszystkie budynki potrzebne dla manipulacyi celnej i dla pomieszczenia odpowiedniej służby.

Plan stacyi, podany na Tab. IX-ej wykazuje w jaki sposób uwzględniono powyższe warunki.

Stacya, jak powiedzieliśmy wyżej, ma długości 700 sażeniów. Długość wszystkich torów z szerokością rossyjską wynosi 62 wiorsty, z 34-ma rozjazdami,—zaś wszystkich torów niemieckiej szerokości jest 4,33 wiorst, z 16-ma rozjazdami.

Budynek pasażerski, zbudowany z cegły, mający długości 44,22 saż. a szerokości 7,34 saż. umieszczony jest przy początku stacyi, od strony Prus, między drogami naszemi i zagranicznemi, i otoczony ze wszech stron peronem krytym. Przystęp do budynku dla mieszkańców okolicy urządzony jest z boku. Budynek ten mieści w sobie, oprócz biur i sal pasażerskich, obszerną salę rewizyjną, oświetloną z góry i pokoje przeznaczone dla dostojnych gości. Na piętrze, w pawilonach, znajdują się mieszkania dla urzędników.

Oprócz tego dla agentów towarzystwa zbudowane zostały dwa domy mieszkalne, w pewnej odległości od torów. Między torami

szerokimi a niemieckimi znajdują się jeszcze: najprzód magazyn komory, służący do oclenia towarów zagranicznych, następnie magazyn drogi żelaznej i platformy kryte i odkryte do przeładowywania towarów z jednych wagonów na drugie. Od strony miasta wystawione są mniejsze magazyny, służące wyłącznie do przyjmowania towarów miejscowych. Remiza może pomieścić 6 parowozów; przy niej umieszczone są zbiorniki dla wody, którą odpowiedniej siły maszyna czerpie z pobliskiej studni

Wspominamy w końcu o budynkach dla komory, urządzonych ze znacznym kosztem (około 175 000 rs.) i z uwzględnieniem wszelkich potrzeb tak służby, jak i samych urzędników. Jak powiedzielieliśmy wyżej, magazyn komory znajduje się między torami. Ogrzany jest za pomocą kaloryferów i zaopatrzony w windy, przenoszące towary z jednego piętra na drugie. Naprzeciw tego magazynu, za drogami pruskiemi, znajduje się osobny plac, na którym rozmieszczone zostały budynki, należące obecnie do służby celnej a mianowicie budynek o jednem piętrze, z biurami na dole i z apartamentami dla dyrektora i jego pomocnika na górze i główny gmach mieszkalny, składający się z parteru dla niższej służby, dwóch pięter i trzeciego w pawilonach dla reszty urzędników. W gmachu tym znajduje się 27 mieszkań, urządzonych z całym komfortem, liczących po 6, 4, 3 lub jednym pokoju z kuchnią. Na poddaszu urządzony jest zbiornik wody, zasilany przez maszynę, która czerpie wodę dla zbiorników drogi żelaznej. Ztąd rozprowadzaną jest woda do wszystkich kuchen i ustępów obu budynków, do łaźni, pralni i kranów pożarnych. Na około dziedzińca znajdujemy jeszcze stajnie, lodownie i tym podobne budynki gospodarskie.

Wzmiankę tę o stacyi Mława zakończymy podaniem rzeczywistego kosztu główniejszych budynków. Przy ogólnych cenach zaznaczone są ceny wypadające za sażeń sześcienny ogólnej objętości lub za sażeń kwadratowy powierzchni, niektórych z tych budynków.

	Koszt ogólny. Rs.	Objętość Saż. sz.	Powierzchnia. Saż. kw.	Cena 1 saż. sz. lub kw. Rs.
1) Budynek pasażerski murowany	88 228,87	1491,90	—	59,14
2) Peron kryty przy budynku pasażerskim [1].	25 432,63	—	355,68	71,50
3) Domy mieszkalne drewniane	19 000,00	—	—	—
4) Remiza na 6 parowozów .	28 363,38	471,75	—	60,10

[1]) Podłoga z drzewa, dach kryty blachą żelazną.

	Koszt ogólny. Rs.	Objętość. Saż. sz.	Powierzchnia Saż. kw.	Cena 1 saż. sz. lub kw. Rs.
5) Budynek murowany dla dwóch zbiorników [1]	7 097,80	114,84	—	61,80
6) Budynek drewniany dla maszyny parowej z pompą. . . .	2 807.06	49,76	—	56,41
7) Platformy towarowe kryte [2]	7 200,00	—	210,00	34,28
8) „ „ odkryte [3]	4 909,55	—	297,50	16,41
9) Magazyn drogi żelaznej drewniany	2 743,15	—	38,50	71,25
Zabudowania komory.				
10) Budynek główny murowany.	28 824,12	610,00	—	47,25
11) Budynek mieszkalny „ [4]	81 127,28	1053,83	—	76,97
12) Magazyn piętrowy „	26 454,61	560,40	—	47,20
13) Łaźnie i pralnie „	5 00,000	81,74	—	61,16

[1]) Zbiorniki te mieszczą w sobie 8,79 saż. sz. wody.

[2]) Drewniane, długości 60 saż., szerokości 3,5 saż.

[3]) Drewniane, dług ści 85 saż., szerokości 3,5 saż.

[4]) Zaprowadzenie wodociągów kosztowało nad podaną summę Rs. 17 022 kop. 66

O SZYNACH STALOWYCH,

przez

Wład. Kiślańskiego

INŻYNIERA KOMUNIKACYI.

(Dokończenie).

Dla dokładniejszego objaśnienia kwestyi przymiotów stali, odpowiedniej do wyrabiania szyn, wykazuje tablica III główne fizyczne własności sześciu gatunków stali, używanych do wyrobu szyn, według klasyfikacyi zakładów *Schneider'a* i S-ki w Creusot.

Tablica III.

Próba stali przez rozciąganie.	№ 1.		№ 2.		№ 3.		№ 4.		№ 5.		№ 6.	
	Niehartowana	Hartowana	Niehartowana	Hartowana	Niehartowana	Hartowana	Niehartowana	Hartowana	Niehartowana	Hartowana	Niehartowana	Hartowana
Stałe wydłużenie w chwili rozerwania	13,0	2,0	15,0	4,8	17,0	7,2	19,0	9,4	21,0	11,1	23,0	13,2
Siła rozrywająca na 1 mm. kw. pierwiastkowej płaszczyzny przecięcia	76,2	117,0	73,6	110,5	70,3	105,6	66,8	96,8	62,8	88,6	58,0	78.7
Siła rozrywająca na 1 mm. kw. płaszczyzny przecięcia, w chwili rozerwania	95,2	119,0	98,5	120,0	101,0	122,0	103,2	123,5	105,6	125,0	106,8	126,5
Stosunek płaszczyzny przecięcia w chwili rozerwania, do pierwiastkowej płaszczyzny przecięcia	0,8	0,980	0,749	0,930	0,697	0,865	0,646	0,790	0,595	0,710	0,544	0,625
Siła odpowiadająca granicy sprężystości	39,0	72,0	57,8	68,3	36,4	65,8	34,9	60,6	33,2	5,62	31,0	50.3

Numer 1 odpowiada stali najtwardszej, używanej na szyny, a N° 6—najmiększej.

Wnioskując z prób, jakie wykonałem z szynami rozmaitych profilów, wyrobionemi ze wzmiankowanych gatunków stali, doszedłem do przekonania, iż na naszych drogach żelaznych lepiej jest używać miększych gatunków stali, mianowicie N° 4 i 5, według poprzedniej klasyfikacyi.

Szyny takie są w stanie wytrzymać maximum ciśnienia i próbę przez uderzenie o 50% silniejszą od prób przepisanych przez Ministeryum Komunikacyi. Wprowadzenie takiej próby wydaje mi się pożytecznem, ażeby usunąć używanie stali zbyt twardej, a zatem koniecznie kruchej i nieodpowiednej warunkom, w jakich się szyny u nas znajdują. Wypowiadając takie zdanie mam oczewiście na myśli próby, odbywane racyonalnie i uwaga ta odnosi się w szczególności do próby przez uderzenie, która wtedy tylko może służyć do pewnego stopnia za miarę względnej twardości stali, przy jednakowych innych fizycznych własnościach, gdy robioną będzie w należytych warunkach, co do twardości podstawy, kształtu podpór, na których ułożoną jest szyna, kształtu baby i położenia samej szyny.

Co się zaś tyczy zużycia szyn, to próby wykonane niedawno w Anglii, przekonały do pewnego stopnia, że stal średnej miękkości nie zużywa się więcej od stali twardej. W ogóle porównywając stal z żelazem, zauważyć można, że przy próbie przez ciśnienie, szyny żelazne zachowują stałe strzałki zgięcia, skoro tylko ściskanie i rozciąganie włókien dojdzie do 17 albo 18^{kgm} na 1^{mm} kwadr., przy spółczynniku sprężystości $E = 18 \times 10^9$; przeciwnie w szynach stalowych sprężystość ustaje dopiero pod ciężarem wynoszącym od 31 do 39^{kgm} na 1^{mm} kwadr., przy spółczynniku sprężystości $E = 20 \times 10^9$. Wytrzymałość na rozciąganie żelaza używanego do wyrobu szyn wynosi od 28 do 36^{kgm} na 1^{mm} kwadr.,—stal zaś wytrzymuje od 63 do 67^{kgm} na 1^{mm} kwadr.

Podług doświadczeń, zwyczajne szyny żelazne, ważące 24 f. na 1 st. bież. nie wytrzymują w przecięciu uderzenia przewyższającego 1500 kilogrametrów, stalowe zaś szyny tegoż samego przekroju nie łamią się pod uderzeniem 3000 kilogrametrów. Wynika stąd że, wytrzymałość szyn stalowych na uderzenie jest dwa razy większą od wytrzymałości szyn żelaznych. Jeżeli przeto wymiary używanych szyn żelaznych okazały się w praktyce dostatecznemi, to bez zaprzeczenia wymiary te w szynach stalowych mogą być zmniejszone, co też przyjętem zostało przez Ministeryum Komunikacyi i stosowane jest na naszych drogach żelaznych.

Obecnie wypada zastanowić się nad wpływem, jaki wywiera zmiana wymiarów przekroju szyny na jej wytrzymałość.

Różne siły działające na szyny uważać można jako prostopadłe do szyn. Siły rozciągające i ściskające, na jednostkę powierzchni przecięcia poprzecznego, wyrażają się wzorem:

$$R = \frac{M.V}{I}$$

W tym wzorze:

R oznacza podłużne ściskanie lub rozciąganie, na jednostkę powierzchni przecięcia poprzecznego.

M — summę momentów sił, działających między danem przecięciem a jedną z podpór szyny (względnie do osi przechodzącej

Tablica IV.

TYPY SZYN.	Powierzchnia przecięć poprzecznych. Milim. kw.	Ciężar metra bieżącego szyny ¹) Kilogr.	Moment bezwładności I. Kilogrametr.	Odległość wierzchołka od osi neutralnej—V_0. Metr.	Odległość podstawy od osi neutralnej V_1 Metr.	$\frac{V_0}{I}$	$\frac{V_1}{I}$	$\frac{I}{V_0}$	Stosunek wysokości do podstawy.	WYMIARY PRZEKROJÓW. h oznacza wysokość szyny, a—szerokość główki, c—grubość szyjki, b—szerokość podeszwy.
a) **Rossyjskie.**										
Szyna żelazna ważąca 26 funt ros. na 1 stopę bież	4 620	34,974	7 390 000	60,0	54,0	8 119	7 307	123 333	$\frac{114}{101,5} = 1,124$	h=114 a = 57 c=19 b=101,5 mm.
Szyna stalowa Główn. Tow. dróg żel. ros. ważąca 23,831 funt. ro:s. na 1 stopę bieżącą	4 105	32,060	9 660 090	64,95	62,04	6 725	6 422	148 707	$\frac{127}{101,5} = 1,251$	h=127 a = 57 c=12 b=101,5 „
Szyna żelazna ważąca 24 funt. ross. na 1 st. bież.	4 200	32,245	7 631 033	62,2	57,8	8 151	7 574	122 685	$\frac{120}{100} = 1,200$	h=120 a =54,5 c=15 b=100 „
„ stalowa „ 22 „ ,	3 810	29,554	6 318 150	59,4	54 6	9 401	8 640	106 366	$\frac{114}{95} = 1,200$	h=114 a =53 c=14 b=95 „
„ „ „ 20 „ „	3 490	26,870	5 119 640	57,2	50,8	11 173	9 923	89 504	$\frac{108}{95} = 1,137$	h=108 a =49,5 c=13 b=95 „
„ „ „ 21²/₃ „ „	3 662	29,110	6 259 878	57,3	56-7	9 153	9 058	109 248	$\frac{114}{95} = 1,200$	h=114 a =56,5 c=13 b=95 „
„ „ „ 20 „ „	3 380	26,870	5 288 721	55,2	52,8	10 437	9 983	95 810	$\frac{108}{95} = 1,137$	h=108 a =54,5 c=12 b=95 „
„ „ „ 18¹/₃ „ „	3 080	24,631	4 346 350	52,6	49,4	12 102	11 366	82 630	$\frac{102}{90} = 1,133$	h=102 a =52,5 c=11 b=90 „
„ „ „ 17 „ „	2 854	22,840	3 810 627	51,5	48,5	13 515	12 727	73 993	$\frac{100}{90} = 1,111$	h=1C0 a =50,5 c=10 b=90 „
b) **Zagraniczne.**										
Francuska droga Północna, szyna żelazna ważąca 37 kilogr. na 1 metr bieżący	4 895	37,202	927	65,0	60,0	7 012	6 472	142	$\frac{125}{105} = 1,190$	h=125 a =62 c=17 b=100 „
Droga Lyońska, szyna żelazna, typ. P. L. M. . .	4 750	36,100	1 019	66,04	63,96	6 481	6 276	169	$\frac{130}{100} = 1,300$	h=130 a =60 c=16 b=100 „
Francuska droga Wschodnia, szyna żelazna	4 596	34,929	823	62,05	57,95	7 539	7 043	133	$\frac{120}{99} = 1,212$	h=120 a =60 c=15 b=99 „
Droga Kolońsko-Mindeńska, szyna żelazna. Typ. 3.	4 322	32,847	850	63,5	61 0	7 470	7 176	134	$\frac{124,5}{95,5} = 1,356$	h=124,5 a =58,5 c=14 b=95,5 „
Francuska droga Północna, szyna żelazna ważąca 30 kilogr. na 1 metr. bieżący.	3 990	30,324	649	57,8	55,2	8 947	8 545	112	$\frac{113}{95} = 1,189$	h=113 a =58 c=14,8 b=95 „
Droga Lyońska, szyna stalowa, typ. P. M. . . .	5 110	40,086	1 137	70,2	59 8	6 174	5 259	162	$\frac{130}{130} = 1,000$	h=130 a =60 c=16 b=130 „
Francuska droga Północna, szyna stalowa ważąca 35 - 36 kilogr. na 1 metr. bieżący	4 525	35,408	878	65,2	59,8	7 427	6 811	135	$\frac{125}{102} = 1,225$	h=125 a =59 c=14 b=102 „
Austryacka Południowa, szyna stalowa	3 960	30,987	840	64,4	57,6	7 667	6 857	130	$\frac{122}{104} = 1,173$	h=122 a =57 c=13 b=104 „
Austryacka Północna, szyna stalowa	3 928	30,736	763	63,6	56,4	8 335	7 392	120	$\frac{120}{110} = 1,091$	h=120 a =57 c=13 b=110 „
Francuska droga Północna, szyna stalowa ważąca 35,36 kilogr. na 1 metr bieżący	3 873	30,306	805	63,6	61,2	7 901	7 627	127	$\frac{125}{97} = 1,228$	h=125 a =56,2 c=13 b=93,2 „
Droga żelazna „Dombes-Sud-Est.“ szyna stalowa .	3 543	27,724	738	62,8	62,2	8 509	8 428	119	$\frac{125}{95} = 1,316$	h=125 a =54 c=10 b=95 „
Droga żelazna w około Wiednia	3 070	24,022	294	45,1	33,9	15 370	11 531	652	$\frac{78}{99} = 0,788$	h=79 a =53 e=16 b=99 „

¹) Przyjęto ciężar jednego m^3 stali 7 950 a żelaza 7 499 kgm.

przez środek ciężkości przecięcia i prostopadłej do płaszczyzny zgięcia),

V — odległość danego elementu przecięcia poprzecznego od tej osi,

I — moment bezwładności, odniesiony do tejże osi.

Wynika z tego wzoru, że przy jednakowej odległości między podporami, tem samem położeniu i jednakowym ciężarze działającym na szynę—siła R działająca na jednostkę powierzchni, zmienia się w rozmaitych przekrojach proporcyonalnie do $\frac{V}{I}$; ztąd też stosunek ten wykazuje względną wielkość sił rozciągających i ściskających, w najodleglejszych włóknach najsłabszego przecięcia. Chcąc przeto dla różnych przekrojów określić wartość momentów zgięcia w najsłabszem przecięciu, jak nie może być przekroczoną a jeżeli chcemy aby R zostało niezmienione, — wypada porównać wartości stosunku $\frac{V}{I}$, obliczone dla różnych przekrojów.

Dane te zebrane zostały w tablicy IV[ej], podanej na poprzednich dwóch stronach i obejmującej wartości powyższego stosunku dla przekrojów szyn rossyjskich i niektórych zagranicznych. Dają one wyobrażenie o względnej wytrzymałości rozmaitych typów, przy jednakowych warunkach ułożenia szyn i działającego ciężaru.

I tak naprzykład: porównywając szynę żelazną francuskiej drogi Północnej, ważącą 37^{kgm} na 1 m. bież. (27,54 f. r. na 1 st. b.) z nowo wprowadzoną szyną stalową, która waży 30^{kgm} na 1 m. b. (22,33 f. r. na 1 st. b.), otrzymamy stosunek:

$$\frac{R \text{ albo } {}^{V}/_{I} \text{ szyny stalowej } 30^{kgm}}{R \text{ albo } {}^{V}/_{I} \text{ szyny żelaznej } 37^{kgm}} = 1{,}126.$$

Zatem siły wewnętrzne działające w szynach stalowych ważących 30^{kgm} na 1 metr bieżący, przewyższają o 12,6% siły powstające w tychże warunkach w szynach żelaznych, które ważą 37^{kgm} na 1 m. b. Ponieważ jednak stal posiada wytrzymałość dwa razy większą, nowa więc szyna chociaż lżejsza, ma wytrzymałość przeszło o 80% większą od szyny żelaznej.

Porównywając w ten sam sposób szynę żelazną, przyjętą przez Ministeryum Komunikacyi, ważącą 24 f. r. na stopę bieżącą z odpowiednią szyną stalową, ważącą 20 f. r. na stopę bież., otrzymamy według pierwszej tablicy:

$$\frac{{}^{V^0}/_{I} \text{ szyny stalowej 20 funtowej} — 11\,173}{{}^{V^0}/_{I} \text{ szyny żelaznej 24 funtowej} — 8\,151} = 1{,}37$$

czyli że szyna stalowa 20 funtowa poddana jest siłom o 37% większym niż żelazna, zachowując jednak jeszcze wytrzymałość o 63% większą.

O wyższości szyn stalowych zmniejszonej wagi, przekonać się można najlepiej, porównywając wysiłki mające miejsce w ty-

pach szyn żelaznych i stalowych. Dla określenia tych wysiłków rozważymy szyny w trzech następujących przypuszczeniach:

1° Jako belkę z dwoma końcami stale umocowanymi, obciążoną we środku.

$$\text{Wysiłek } R = \frac{V}{I}\left\{ {}^1/_8\, PL + {}^1/_{12}\, pL^2 \right\}$$

$$\text{Strzałka zgięcia } f = \frac{L^3\,(2P + pL)}{384\, EI}.$$

2° Jako belkę z dwoma końcami stale umocowanymi, obciążoną w odległości $^1/_3$ długości od jednego końca.

$$\text{Wysiłek } R = \frac{V}{I}\left\{ \frac{Pab^2}{L^2} + \frac{pL^2}{12} \right\}$$

$$\text{gdzie } a = \frac{L}{3},\ b = \frac{2L}{3}.$$

$$\text{Strzałka zgięcia } f = \frac{Pa^3b^3}{3EIL^3}.$$

3° Jako belkę, leżącą swobodnie na swych podporach i obciążoną we środku.

$$\text{Wysiłek } R = \frac{V}{I}\left\{ {}^1/_4\, PL + {}^1/_8\, pL^2 \right\}$$

$$\text{Strzałka zgięcia } f = \frac{L\,(P + {}^5/_8\, pl)}{48\, EI}:$$

Średni rezultat tych trzech przypuszczeń przyjąć można jako nader przybliżony do wysiłków, istniejących rzeczywiście w praktyce.

W tem obliczeniu przyjęliśmy odległość między podporami: dla szyn rossyjskich $L = 0{,}842^m$ a dla zagranicznych $L = 0{,}900^m$, — spółczynnik sprężystości stali $E = 20 \times 10^9$ a żelaza — $E = 18 \times 10^9$; — ciężar zaś działający, dla szyn rossyjskich:

1° taki jaki jest przyjęty przez Ministeryum Komunikacyi, stosownie do artykułu inżyniera *Enrolda* („Inżeniernyja zapiski" tom I zeszyt 2),

2° ciężar rzeczywiście działający, przy użyciu parowozów odpowiadających warunkom technicznym przepisanym przez Ministeryum Komunikacyi.

Odpowiednie dane, tyczące się typów szyn rossyjskich i niektórych francuskich podane są w tablicy V^ej. Wielkości wysiłków i strzałek zgięcia odnoszą się do ciężaru statycznego; w rzeczywistości zaś działa na szyny ciężar ruchomy i dla tego, opierając się na artykule *p. Philips'a* [1]) wypada powiększyć wypadki o 50%.

---

[1]) „Calcul de la résistance des poutres droites sous l'action d'une charge en mouvement". Annales des mines, 1855.

Tablica V.

TYPY SZYN.	Ciężar P.	Szyna uważana jako belka, stale umocowana na obu końcach i obciążona we środku. $L = 0,842$ m.			Szyna uważana jako belka, stale umocowana na obu końcach i obciążona w odległości $\frac{1}{3}$ od jednego końca $L = 0,842$ m.			Szyna uważana jako belka, swobodnie leżąca na dwóch podporach i obciążona we środku. $L = 0,842$ m.			Średni wypadek trzech poprzednich przypuszczeń.		
		Największa strzałka zgięcia	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w główce	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w podeszwie	Największa strzałka zgięcia.	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w główce	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w podeszwie	Największa strzałka zgięcia	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w główce	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w podeszwie	Największa strzałka zgięcia	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w główce	Wysiłek wewnętrzny na najsłabszem przecięciu: w podeszwie
	Kilogr.	Milimetr.	Kilogr.	Kilogr.	Milimetr.	Kilogr.	Kilogr.	Milimetr.	Kilogr	Kilogr.	Milimetr.	Kilogr.	Kilogr.
1) *Szyny żelazne i stalowe rossyjskie zatwierdzone przez Ministeryum Komunikacyi.*													
Szyna żelazna, ważąca 26 funt. ros. na 1 st bież.	6 000	0,141	5,144	4,629	0,109	6,077	5,469	0,563	10,279	9.251	0,271	7,167	6,450
„ „ 24 „ „ „	6 000	0,136	5,165	4,798	0,105	6,109	5,683	0,545	10,378	9,588	0,262	7,197	6,690
„ „ 24 „ „ „	5 750	0,127	4,948	4,599	0,100	5,862	5,448	0,519	9,889	9,190	0,249	6 900	6,412
„ „ 22 „ „ „	5 250	0,144	5,211	4,790	0,111	6,173	5,674	0,576	10,414	9,573	0,277	7,266	6,679
„ „ 20 „ „ „	4 330	0,146	5,109	4,538	0,113	6,052	5,375	0,586	10,210	9,067	0.282	7,124	6,372
Szyna stalowa Głównego Towarzystwa ważąca 23,831 funt. ros. na 1 st. bież.	6 000	0.094	4,259	4,067	0,073	5,027	4,806	0,376	8,514	8,139	0,181	5,933	5,671
Szyna stalowa ważąca $21\frac{2}{3}$ funt. r. na 1 st. bież.	7 130	0,177	6,885	6,813	0,137	8,157	8,071	0,710	13,762	13,618	0,341	9,601	9,501
„ „ $21\frac{2}{3}$ „ „ „	6 000	0,149	5,796	5,735	0,116	6,864	6,795	0,598	11,585	11,463	0,288	8,082	7 998
„ „ 20 „ „ „	6 250	0,184	6,882	6,583	0,143	8,154	7,799	0,736	13,757	13,158	0,354	9,598	9,180
„ „ 20 „ „ „	5 750	0,170	6,333	6,038	0,131	7,503	7,177	0,678	10,658	12,108	0.326	8,831	8,441
„ „ $18\frac{1}{3}$ „ „ „	5 400	0,195	6,896	6,476	0,150	8,169	7,672	0,774	13,783	12,944	0,373	9 616	9,031
„ „ 17 „ „ „	4 800	0,196	6,846	6,447	0,152	8,110	7,638	0,785	13,683	12,886	0,378	9,546	8,990
2) *Szyny żelazne, stalowe używane na drogach francuskich.*													
Szyna żelazna drogi Północnej, ważąca 37 kilogr. na 1 metr. bieżący.	6 000	0,139	4,740	4.385	0,106	5,627	5,194	0,548	9,492	8,762	0,264	6,620	6,114
Szyna żelazna drogi Lyońskiej, ważąca 36 kilogr na 1 metr. bieżący	6 000	0,125	4,380	4,251	0,093	5,201	5,036	0,498	8,773	8,494	0,239	6,118	5,927
Szyna żelazna drogi Wschodniej, ważąca 34, 54 kilogr. na 1 metr bieżący	6 000	0,154	5,106	4,774	0,119	6,049	5,655	0,617	10,204	9,537	0,297	7,120	6,655
Szyna stalowa drogi Północnej ważąca 35, 36 kilogr na 1 metr bieżący.	6 000	0,131	5 031	4,614	0,101	5,959	5,462	0,521	10,053	9,219	0,251	7,014	6,432
Szyna stalowa drogi Lyońskiej ważąca 35 kilogr. na 1 metr bieżący.	6 000	0,134	4,820	4,950	0,099	5,740	5,870	0,511	9,680	9,900	0,245	6,750	6,910
Szyna stalowa drogi Północnej ważąca 30, 3 kilogr. na 1 metr bieżący	6 000	0,142	5,349	5,176	0,110	6,337	6,116	0,568	10,691	10,320	0.273	7,459	7.204
Szyna stalowa drogi *Dombes-Sud-Est* ważąca 27,724 kilogr. na 1 metr bieżący	6 000	0,155	5,758	5,703	0,120	6,821	6,757	0,619	11,509	11,399	0,298	8,029	7,953

Mając na względzie tę okoliczność, największe wysiłki dla szyn rossyjskich będą takie jak w tablicy VI.

Tablica VI.

TYPY SZYN	Ciężar działający Kilogr.	Największy wysiłek w główce Kilogr.	Największy wysiłek w podeszwie Kilogr.	Największa strzałka zgięcia Milimetr.
Szyna żelazna, ważąca 26 funt. ros. na 1 stopę bieżącą.	6 000	10,750	9,675	0,406
Szyna żelazna, ważąca 24 funt. ross. na 1 stopę bieżącą.	6 000	10,795	10,035	0,393
Taż sama szyna. . . . . . . , . .	5 750	10,350	9,618	0,373
Szyna żelazna ważąca 22 funt. ross. na 1 stopę bieżącą.	5 250	10,839	10,018	0,415
Szyna żelazna ważąca 20 funt. ross. na 1 stopę bieżącą.	4 330	10,686	9,490	0,423
Szyna stalowa Głównego Towarzystwa ważąca 23,831 f. r. na 1 stopę bież.	6 000	8 899	8,506	0,271
Szyna stalowa ważąca $21^2/_3$ funt. ross na 1 stopę bieżącą	7 130	14,401	14,251	0,511
Taż sama szyna . . . . , .	6 000	12,123	11,997	0,432
Szyna stalowa, ważąca 20 funt. ross. na 1 stopę bieżącą	6 250	14 397	13 770	0,531
Taż sama szyna	5 750	13,246	12,661	0,489
Szyna stalowa, ważąca $18^1/_3$ funt. ross. na 1 stopę bieżącą.	5 400	14,424	13,546	0,559
Szyna żelazna, ważąca 17 funt. ross. na 1 stopę bieżącą.	4 800	14,319	13,485	0,567

Z tablicy tej widzimy, że największy wysiłek w szynach żelaznych dochodzi do 11 kilogr, w stalowych zaś do 14,5.

Stosunek tych wysiłków, do wysiłków przekraczających granicę sprężystosci, będzie:

$$\text{dla żelaza} = \frac{11}{17} = 0{,}647,$$

$$\text{dla stali} = \frac{14}{31} = 0{,}452,$$

to jest, że odnośnie do wysiłków podłużnych, szyny stalowe przyjętych typów znajdują się w lepszych warunkach, niż żelazne.

Oprócz wysiłków podłużnych, ściskających i rozciągających, szyna podlega jeszcze, zwłaszcza w szyjce, działaniu sił rozsuwających (*Efforts des glissements longitudinaux*). Siły te są największe w szyjce i dla tego ta część szyny winna przedstawiać odpowiednią wytrzymałość. Z rachunku inżyniera *Enrolda* („Inżeniernyja zapiski“) okazuje się, że w typach przyjętych przez

Ministeryum Komunikacyi siły te nie przewyższają, w szynach żelaznych 2,194 a w stalowych 3,103 kilogr. na 1 milim. kw: skąd wynika, że przyjęte wymiary szyjki mają wielki zapas wytrzymałości.

W ogóle z pomiędzy wszystkich przekrojów szyn stalowych używanych w Rossyi, możemy uważać szynę drogi Mikołajewskiej jako pod każdym względem zaprojektowaną najracyonalniej. Co do innych typów, przyjętych przez Ministeryum Komunikacyi, to pożyteczniej byłoby mieć przekroje wyższe, gdyż tym sposobem szyny miałyby więcej wytrzymałości. Główka winnaby być także węższą i wypuklejszą, dopuszczając tym sposobem możność większego zużycia. Za przykład może służyć szyna stalowa używana we Francyi na drodze żelaznej „*Dombes-Sud-Est*“ .Szyna ta, jak widzimy z tabl. V, posiada jednakową prawie wytrzymałość z szyną rossyjską, ważącą $21\,^{2}/_{3}$ funtów na stopę, jest zaś o 3% lżejsza od tej ostatniej, co w gospodarstwie dróg żelaznych stanowi dość znaczną różnicę.

Zaznaczyć wypada nadto, że wiele zarządów kolejowych postanowiło używać szyn stalowych jeszcze wówczas, kiedy tonna ich kosztowała 18 Ł (funtów sterlingów) a cena szyn żelaznych była o trzecią część niższą. Obecnie, ponieważ różnica między wartością szyn żelaznych i stalowych nie przenosi 2 Ł na tonnę, nie podlega żadnej wątpliwości, iż używanie szyn stalowych w pewnych razach jest nader korzystnem i przyczynia się do taniości wyzysku dróg żelaznych.

Zastanawiając się nad tą kwestyą ze stanowiska ekonomicznego, widzimy, że osiąga się niewątpliwą korzyść z wprowadzenia szyn stalowych, jeżeli w danym razie okaże się, iż wyłożony początkowo na ich nabycie kapitał, w porównaniu z rozchodem na szyny żelazne, nie powiększy ceny przewozu jednostki wagi na jednostkę odległości.

Dla uzupełnienia tych uwag nie będzie zdaje się zbytecznem przytoczenie sposobu określania w danym razie względnej korzyści przy użyciu różnych gatunków szyn. Nasuwa się przytem następujące pytanie: przypuściwszy że szyna wiadomego gatunku może służyć dwa razy dłużej od szyny innego gatunku,—jaka będzie względna jej wartość dla zarządu kolejowego?

Istotna wartość szyny zależy od jej ceny pierwotnej, włącznie z ułożeniem, zwiększonej procentami od tej summy w ciągu całego czasu używania szyny i zmniejszonej wartością szyn starych wyjętych z torów.

Ponieważ wartość szyn starych bywa prawie jednakową dla rozmaitych gatunków, procenty zaś od wyłożonego pierwiastkowo kapitału stanowią nader ważny czynnik rozchodu, zmieniający się wraz z czasem, w ciągu którego szyna jest używaną, wynika stąd, że istotna wartość szyn lepszego gatunku wzrasta nie-

proporcyonalnie do ich trwałości i zależy od ilości ciężaru przewożonego po kolei.

Rozwiązując pytanie to, trzeba przypuścić najprzód, że cena szyn, leżących na linii, włączywszy stałą ich odnowę, może być przedstawianą pewnym kapitałem, który przynosząc 6% lub 7% wystarczyłby na tęż odnowę. W takim razie kwestya stawia się w ten sposób: jaką summę można zapłacić za szyny, z warunkiem żeby wyżej oznaczony ka itał pozostał tenże sam?

Ponieważ szyny zepsute mają pewną wartość, więc przyjmujemy drugie bardzo prawdopodobne przypuszczenie, że cena starych szyn zdjętych z kolei, wynosi połowę wartości nowych, włącznie z kosztami ich ułożenia. Nakoniec za jednostkę porównawczą przyjmujemy ceny takich szyn, które są w stanie wytrzymać ruch 10-ciu milionów tonn ciężaru, z szybkością 25-ciu wiorst na godzinę.

Oznaczmy przez:

V — wartość nowych szyn, włącznie z ułożeniem, mogących służyć lat T,

O — cenę tychże samych szyn, zdjętych z drogi po wysłużeniu właściwego czasu,

W — ruch roczny na drodze, wyrażony w tonnach,

R — ogólną ilość ruchu, jaki szyny mogą wytrzymać w ciągu swej służby.

Tak W jak i R wyrazimy milionach tonn, przymując tonnę równą 20.00 funtów ang.

Z tego co powiedzielismy wyżej wynika że:

$$T = \frac{R}{W}.$$

$V - O$ przedstawia wydatki na przewalcowanie szyn starych, przypuszczając, że cena otrzymanych stąd nowych szyn będzie taką samą jak poprzednia V.

Jeżeli przez P oznaczymy kapitał, wystarczający na nabycie szyn i na odnowę, to $P - V$ przedstawia summę pozostałą z tego kapitału po nabyciu szyn. Summa ta umieszczona na r% rocznie, po upływie lat T zamieni się na $(P-V)\,(1+r)^T$.

Same zas procenty wynoszą:

$$(P-V)\,\{(1+r)^T-1\}.$$

Ponieważ summa ta powinna wystarczyć na pokrycie wydatków na przewalcowanie na nowo starych szyn, po upływie lat T, więc:

$$(P-V)\,\{(1+r)^T-1\} = V-O \text{ skąd:}$$

$$(P-V)\,(1+r)^T = P-O, \quad \text{czyli:}$$

$$\frac{P-O}{P-V} = (1+r)^T,$$

$$V = P - \frac{P-O}{(1+r)^T} = P - \frac{P-O}{(1+r)^{\frac{R}{W}}} \quad . \; . \; . \; . \; (1).$$

$$P = \frac{V(1+r)^{\frac{R}{W}} - O}{(1+a)^{\frac{R}{W}} - 1} \quad \ldots\ldots \quad (2).$$

Przypuszczenia, jakie przyjęliśmy poprzednio dają: $V = 1$, $O = \frac{1}{2}$, $R = 10$. Przypuściwszy, że procent po 7% od kapitału wypłacany jest półrocznie, otrzymamy:

$$1 + r = 1{,}071225.$$

Po wstawieniu tych wartości w równanie (2) otrzymamy:

$$P = \frac{(1{,}071225)^{\frac{10}{W}} - 0{,}5}{(1{,}071225)^{\frac{10}{W}} - 1} \quad \ldots\ldots \quad (3).$$

gdzie W jest znane z danego ruchu na drodze żelaznej. Równanie (1) da nam także, po wstawieniu wartości za r:

$$V = P - \frac{P - 0{,}5}{(1{,}071225)^{\frac{R}{W}}} \quad \ldots\ldots \quad (4).$$

Ostatni wzór daje dla danego przypadku względną wartość szyn różnego gatunku po wstawieniu różnych wartości na R.

Jeśli $R = O$, to $V = 0{,}5$ t. j. szyny po upływie czasu T przedstawiają tę samą wartość, jaką miały pierwotne.

Z równań (3) i (4) ułożona jest tablica VII, wykazująca względną wartość szyn różnego gatunku.

Tablica VII.

GATUNEK SZYN.	R Ogólna ilość tonn psujących szyny danego gatunku, w milionach.	Roczny ruch kolei = W					
		1	2	3	4	6	8
Szyny zużyte	0	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Szyny żelazne	7½	0,905	0,891	0,886	0,883	0.880	0,879
	10	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	15	1,147	1,193	1,210	1,220	1,229	1,234
Szyny z główkami stalowemi . .	20	1,251	1,345	1,398	1,421	1,446	1.459
	30	1,378	1,606	1,714	1,775	1,843	1,880
Szyny stalówe	40	1,441	1,784	1,965	2,074	2,198	2,266
	50	1,473	1.910	2,165	2,325	2,514	2,621
Szyny mogące służyć nieskończenie. . . . . P =	∞	1,505	2,208	2,940	3,664	5,115	6,567

Przypuściwszy, że wydany kapitał przynosi tylko 6%, wypłacane w końcu każdego roku i że wartość starych szyn wynosi tylko czwartą część pierwotnej ich wartości ($O = \frac{1}{4}$), otrzymamy znów następującą tablicę.

Tablica VIII.

GATUNEK SZYN.	R Ogólna ilość tonn psujących szyny w milionach.	Roczny ruch kolei = W							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Szyny zużyte	0	0,25000	0,25000	0,25000	0,25000	0,25000	0,25900	0,25000	0,25000
Szyny żelazne	8	0,88322	0,86697	0,86126	0,85771	0,85689	0,85574	0,85498	0,85437
	10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
	15	1,23968	1,30061	1,32380	1,33595	1,34349	0,34864	1,35227	1,35527
	20	1,41879	1,56046	1,61764	1,64829	1,66751	1,68065	1,69014	1,69734
Szyny z główkami stalowemi .	30	1,65265	1,91688	2,12622	2,20874	2,26154	2,29830	2,32516	2,34576
	40	1,78323	2,29222	2,54502	2,69321	2,79027	2,85881	2,90941	2,94855
Szyny stalowe	50	1,85614	2,52607	2,88980	3,11199	3,26085	3,36741	3,44708	3,50903
	60	1,89686	2,70083	3,17388	3,47401	3,67965	3,82895	3,94174	4,03014
	70	1,91960	2,83068	3,40773	3,78695	4,05237	4,24776	4,39693	4,51466
	80	1,93229	2,92899	3,60243	4,05747	4,38410	4,62782	4,81648	4,96512
Szyny mogące służyć nieskończenie . . . . $P=$	∞	1,94034	3,21749	4,49862	5,78255	7,06796	8,35438	9,64055	10,92720

Podane wyżej wzory, można jeszcze otrzymać następującym sposobem. Niech będzie V = wartości jednej tonny szyn takiego gatunku, które mogą wytrzymać lat T. Wartość tę można uważać jako złożoną z dwóch następujących części:

1° z summy, przedstawiającej stratę wartości na tonnę w przeciągu lat T, którą można oznaczyć stratą dochodu od kapitału P, w przeciągu tego samego czasu T;

2° z wartości jednej tonny starych szyn O.

Według teoryi procentów składanych, dochód od kapitału P, za lat T, zapłacony z góry, będzie:

$$P\left\{1-\frac{1}{(1-r)^T}\right\}.$$

Wartość starych szyn, zapłacony z góry jest:

$$\frac{O}{(1+r)^T},$$

a więc:

$$V=P\left\{1-\frac{1}{1-r)^T}\right\}+O\left\{\frac{1}{(1+r)^T}\right\},$$

$$V=\frac{P-O}{(4+r)^T}.$$

Wstawiwszy $T=\frac{R}{W}$, otrzymamy wzór poprzedni:

$$V=P-\frac{P-O}{(1+r)^{\frac{R}{W}}}.$$

Użytek z tych tablic jest następujący:

Dajmy na to, że na pewnej kolei, na której średni ruch roczny wynosi 5 milionów tonn towarów, wypada określić względną oszczędność przy używaniu szyn rozmaitego gatunku, mianowicie: *zwyczajnych* żelaznych, wartujących (z przewozem i ułożeniem) Ł 10.10.0 [1]), wytrzymujących 10 milionów tonn największego ciężaru,—szyn żelaznych *lepszego gatunku*, wytrzymujących 20 milionów tonn ciężaru wart. Ł 10. 10. 0,—szyn *z główkami stalowemi*, wytrzymujących 30 milionów tonn ciężaru, wart. Ł 11. 0. 0,—*stalowych*, wytrzymujących 50 milionów tonn ciężaru, wartości Ł 12. 0. 0.

Biorąc wartość zwyczajnych szyn żelaznych, jako jednostkę porównawczą, otrzymamy z ostatniej tablicy.

	Względna wartość.	Istotna wartość.
Zwyczajnych szyn żelaznych.	Ł 10 × 1 = Ł 10. 0.0	Ł 10. 0.0.
Szyn żelaznych lepszego gat.	Ł 10 × 1,66 = Ł 16.12.0.	Ł 10.10.0.
Z główkami stalowemi . ,	Ł 10 × 2,26 = Ł 22.12.0.	Ł 11. 0.0.
Stalowych	Ł 10 × 3,36 = Ł 33.12.0.	Ł 12. 0.0.

Wynika stąd, że w tym wypadku, przy użyciu szyn żelaznych wyższego gatunku, zyska się Ł 6. 12. 0, przy użyciu szyn z główkami stalowemi Ł 11. 12. 0. a przy użyciu szyn stalowych Ł 21. 12. 0. Użycie zatem szyn stalowych jest najdogodniejszem.

Powyższe wzory i tablice pozwalają oznaczyć przy istniejących w danym czasie cenach, najodpowiedniejszy do użycia gatunek szyn.

[1]) Co znaczy: 10 funtów sterlingów, 10 szylingów i 0 pensów.

UWAGI
O ZASTOSOWANIU STALI
DO BUDOWY KOTŁÓW I STATKÓW PAROWYCH.

Oddawna już zwrócono uwagę na to, że żelazo dałoby się w budowie kotłów parowych, statków i t. p. zastąpić z korzyścią przez stal, w skutku tych własności stali, których najepsze nawet żelazo nie może posiadać w tym samym stopniu. Pierwsze próby jednak dały bardzo niezadowolniające rezultaty i jak to często bywa stały sie powodem obojętności i nieufności, z jaką dotychczas nawet przemysłowcy traktują tę kwestyą. Jakkolwiek smiało twierdzić można, że jeżeli nie jedynym, to głównym powodem początkowego niepowodzenia, była niedokładna i całkiem powierzchowna znajomość własności nowego materyału i wynikające stąd nieodpowiednie zastosowanie wymiarów, sposobów dalszego obrabiania i t. p., — w każdym razie niepowodzenie to z konieczności musiało wywrzeć zły wpływ i hamować dalszy postęp.

Przeglądając wyniki tych pierwszych prób, widzimy, że po większej części zaliczyć je należy do bardzo nieszczęśliwych i kosztownych. Z pomiędzy kilkunastu pierwszych kotłów, zaledwie kilka odpowiadało wymaganiom praktyki,—inne albo nie wytrzymały nawet zimnego ciśnienia albo też w bardzo krótkim przeciągu czasu uległy silnemu zniszczeniu i musiały być zastąpione żelaznymi. Toż samo miało miejsce i przy budowie statków parowych. Blachy już w robocie się psuły i nie wytrzymały prób przepisanych. Przekonano się zresztą, że stal pudlowana i walcowana, w tym stanie, w jakim była użytą, silnie ulega niszczącym wpływom wody morskiej.

Przy tej sposobności zauważyć wypada, że konstruktorowie niezupełnie obeznani z metalem, przyjmowali z początku w zastosowaniu do ściskania taki spółczynnik wytrzymałości, jak dla rozciągania, przez co postawili kwestyą na fałszywym gruncie.

Przed 15 laty mniej więcej, zastosowanie stali weszło znowu na porządek dzienny; otrzymano bowiem sposobem *Bessemer'a*,

Siemens'a i *Martin'a* materyał o wiele lepszy i tańszy. Pomimo to jednakże trudno było i jest zwyciężyć uprzedzenie, tak że dotychczas jeszcze fabrykanci nie weszli stanowczo na tę drogę i zastosowanie blachy stalowej do budowy kotłów wciąż pozostaje zamknięte w ciasnych nieco granicach i nosi charakter mniej więcej wyjątkowy. Uprzedzenie fabrykantów znika jednakże coraz bardziej, w miarę bliższego oswajania się z nowym metalem. Wszędzie zresztą, gdzie naczelnicy fabryk przystępują do rzeczy bez wahania, nie spuszczając się na rzemieślnika, sami kierują robotą, zdając sobie sprawę z własności metalu i wypełniając brak praktycznych danych co do tych ostatnich starannem badaniem,—otrzymują oni korzystne rezultaty. Obecnie stan rzeczy jest już inny,—postęp w porównaniu do lat ubiegłych—wielki a podstawą tego postępu jest coraz to większy rozwój metalurgii i udoskonalenie samej fabrykacyi stali oraz zastosowanie do obrabiania blachy stalowej odmiennych nieco sposobów, zgodnych z jej własnościami. Postaramy się tu przedstawić w krótkości niektóre dane naukowe i praktyczne, odnoszące się do tej kwestyi.

Proces bessemerowania miał z początku swoje słabe strony, które dopiero w poźniejszym czasie dały się usunąć. Gatunek otrzymywanej stali, czyli stopień odwęglenia surowca, zależał głównie od osoby pilnującej retorty. Osoba ta, stosownie do koloru płomienia, przedłużała lub też przerywała reakcyą. Było to powodem niepewności co do natury otrzymanego produktu. Stal miękka, tak zwana „*soft steel*,“ rzadko spotykaną była w handlu. Przeważnie zaś mieli fabrykanci do czynienia ze stalą twardą, której obrobienie pociąga za sobą wielkie trudności. Stal ta zresztą, jak zobaczymy niżej, posiada odrazu własności, nie tylko utrudniające ale uniemożebniające wszelkie zastosowanie do budowy kotłów i t. p.

Mushet pierwszy wpadł na myśl zupełnego odwęglania surowizny sposobem *Bessemera* i dodawania następnie pewnej ilości surowizny szklącej (Spiegeleisen), która zawiera węgiel i mangan. Tym sposobem każdy chociażby nawet najmniej obznajmiony z fabrykacyą, może zauważyć chwilę, kiedy surowizna utraciła węgiel, proporcya zaś wprowadzanego następnie wegla i manganu oznaczoną być może z wielką dokładnością. Wynika stąd możność otrzymania produktu jednostajnego i w żądanym gatunku.

Obecnie w bessemerowaniu przyjęte są dwie metody:—surowizna roztopiona wlewa się do retorty (convertisseur), albo też najprzód leje się zlewki, które następnie po należytem wybraniu topi się w piecu kupolowym i dopiero otrzymamy w ten sposób metal podlega bessemerowaniu. Ten ostatni system przyjęto w wielu bardzo zakładach w Anglii i w Ameryce, jak naprzykład: „Bolton-Steel-Company“, „North-Western-RailwayCompany“ i innych. Przytem fabrykanci przywiązują wielką wagę do gatunkowania zlewków, od którego zależeć ma głównie gatunek stali.

Według *Siemens'a-Martin'a*, surowizna pozbawiona węgla miesza się także ze wspomnianą już wyżej surowizną szklącą

w odpowiednim stosunku. Obecnie często daje się słyszeć zdanie, jakoby „żelazomangan“ mięszany z odwęglonem żelazem dawał lepszy jeszcze produkt. Wielu bardzo przemysłowców uważa użycie tego ostatniego za niezbędny warunek otrzymania dobrej miękkiej stali, której najcenniejsze własności przypisują temu, że zawiera mniej węgla a więcej manganu. Wpływ manganu na dobroć stali zwracał w ostatnich czasach w wysokim stopniu uwagę metalurgów, — kwestya ta jednak dotąd nie jest jeszcze należycie wyjaśnioną, ponieważ tak doświadczenia jak i racyonalne dowodzenia i różne powagi naukowe stają tu za i przeciw. *Dr. Siemens*, który należy do przeciwników, utrzymuje że mangan może być nawet szkodliwym, ponieważ nie dopuszcza zupełnej jednostajności złożenia metalu, szczególniej włóknistej, znajdując się nie w połączeniu chemicznem ale tylko w mechanicznem rozdrobnieniu, tak że jego ziarnka w złomie krystalicznym, dają spostrzedz za pomocą mikroskopu.

Jedno i drugie zdanie popiera także praktyka. Zakłady takie, jak naprzykład „Bolton Iron & Steel Company“ używają z powodzeniem żelazomanganu, przeciwnie doskonała miękka stal z zakładów „Laudore Company“, wyrabiana sposobem *Siemens'a-Martin'a*, zawiera tylko ślady manganu.

Jednem słowem, nie wchodząc w dalsze rozprawy, widzimy że wyrabianie stali nie stoi jeszcze na stałym i pewnym gruncie. Rzecz prosta, że w zastosowaniu stali musi się to dać odczuć, tembardziej, że praktyczne sposoby samego zastosowania noszą także charakter mniej więcej niezdecydowany. Fabrykanci, którzy pierwsi zaczęli używać blach stalowych do budowy kotłów, spotykali prawie na każdym kroku pewne trudności. Blachy pękały przy wierceniu lub wyginaniu, często także przy wybijaniu dziur (lochowaniu) a jeszcze częściej przy nitowaniu. Po wyjściu z warsztatów gotowe kotły nie wytrzymywały, jak już wspominaliśmy wyżej, próby zimnego cisnienia i t. d. Z 18-tu zakładów kotlarskich w Anglii, które próbowały używać stali, 8 czy 9 tylko wytrwało w tem przedsięwzięciu. Z pomiędzy 15 największych fabryk trudniących się budową kotłów dla statków, włączając w to fabryki pracujące dla admiralicyi, zaledwie sześć weszło na tę drogę.

Obok tych tak niekorzystnych doświadczeń, możemy jednak wymienić inne wprost przeciwne. I tak: Towarzystwo drogi żelaznej „London & North-Western“ od lat 12 używa blachy stalowej bessemerowskiej do budowy kotłów dla wszystkich swoich parowozów i to z bardzo dobrym skutkiem. Obecnie pracuje w Anglii około 3 000 kotłów parowych całkowicie stalowych i przeszło 700 ze stalowemi rurami i skrzyniami ogniowemi (firebox). Ameryka dostarcza jeszcze wyższych liczb.

Następujące dane, które czerpiemy ze specyalnych sprawozdań komisyi „Lloyda“ i innych, dotyczące praktycznych rezultatów otrzymanych w renomowanych zakładach angielskich, po-

służą nam do wyświetlenia tej kwestyi. Tym czasem *a priori* możemy twierdzić, że rzecz sama w sobie przedstawia wszelką pewność wielkiego powodzenia w przyszłości,—brak tylko potrzebnej wprawy i gruntownej znajomości, które tylko z czasem przyjść mogą i muszą.

Przy budowie statków stal prędzej i łatwiej może wejść na drogę ogólnego zastosowania, ponieważ wielka różnica kosztów stanowczo za nią przemawia; nadto wymagania są teraz odmienne a przyjęte obecnie sposoby wyrabianie blachy stalowej czynią po większej części zadość tym wymaganiom. Musimy tu zatem utrzymywać pewien podział, pomiędzy jednem a drugiem zastosowaniem i przeważnie będziemy mieli na względzie budowę kotłów. Na pierwszem miejscu przytoczymy pracownie „North Western Railway Company,“ w których zbudowano przeszło 1000 parowozów, opatrzonych kotłami z blachy stalowej. *Pp. Hicks, Hargreaves & Comp.* zużywają rocznie na ten cel od 5000 do 6000 tonn blachy stalowej. Kotlarnia *p. Beeley* w Hyde Junction wykończa co tydzień średnio 3 kotły. Blacha używana w tym razie pochodzi z fabryk angielskich i wyrabia się sposobem *Bessemer'a* i *Siemens'a-Martin'a*. Doświadczenie wykazuje, że w najodpowiedniejszych gatunkach stali stosunek sprężystości do obciążenia jest prawie taki sam, jak w żelazie włóknistem. Natomiast stal rozciąga się stosunkowo więcej. Miękkość stali, czyli to, co anglicy nazywają „ductility“ t. j. ciągliwość, stanowi o możności jej zastosowania. Inne własności stali stają często na zawadzie, tak że potrzeba z wielką uwagą wybierać sposoby obrabiania, lub też w następstwie poddawać gotowe blachy nowemu obrabianiu,

Krajanie blachy a następnie wybijanie dziur na zimno (lochowanie), wiercenie i t. p. wpływa bardzo niekorzystnie na organiczne własności metalu i odbiera mu znaczną część pierwotnej wytrzymałości. Dla tego też po przebyciu tych czynnoścj, blachy muszą być ogrzewane. Ulega to jednakże wątpliwości, czy w ten sposób metal odzyskuje pierwotną wytrzymałość.

W „London Steel Works“ blachy wyrabiane sposobem *Siemens'a-Martin'a*, rozgrzewane są przed wejściem do warsztatów. Wogóle rozgrzewanie zwiększa wprawdzie koszta i komplikuje nieco wyrabiane, jednakze nie przedstawia żadnych większych trudności. Głównie idzie oto, żeby blachy były jednostajnie do czerwoności ogrzane i również jednostajuie ostudzone, skutkiem czego cząsteczki w jakibądź sposób naruszone, powracają do normalnego położenia.

Co do wpływu, jaki na złożenie i własności metalu wywiera przeróbka warsztatowa, zdania są podzielone i rzadko kiedy zgodne. Fabrykanci i technicy dotychczas nie potrafili jeszcze zebrać dostatecznych danych praktycznych i wyrobić sobie pewnego przekonania pod tym względem. Doświadczenia, które robiono w Tyne, podczas budowy większego kotła, najprzód z blachą $^{11}/_{16}''$ a następnie z inną $^{13}/_{16}''$ grubą, wykazały znaczne zmniejszenie wytrzymałości, skutkiem obróbki warsztatowej a głównie gięcia

(fasonowania) i dziurkowania, nie dały jednak żadnych nowych i ciekawszych wskazówek.

Osłabienie blachy przez wybijanie dziur zależy od stosunku ich średnicy do odstępów i zdaje się, że dla stali musi być przyjęty koniecznie inny stosunek, niż dla żelaza. Niektórzy fabrykanci twierdzą, że opiłowywanie lub też gzenkowanie dziur, starannie wykonane, może w znacznej części złemu zaradzić. Pogląd ten zgadza się ze zdaniem *p. Kirk'a*, który specyalnie studyując tę kwestyą, przedstawił „Stowarzyszeniu morskich konstruktorów" ciekawe bardzo szczegóły, dotyczące rozmaitych manipulacyi, jakim podlega blacha żelazna i stalowa w warsztatach, wpływu takowych na złożenie metalu i jego wytrzymałość. We wszystkich zakładach angielskich, francuskich i amerykańskich, przyjęto ogrzewanie blach po odpowiedniem obrobieniu—szczególnie, jeżeli dziury dla nitów wybijane są na zimno. Najlepsze firmy mają oprócz tego zwyczaj fasonowania t. j. wyginania blachy stosownie do potrzeby, przy jednostajnem i całkowitem ogrzaniu. Jeżeli ten sposób postępowania, dla jakichkolwiek względów, nie jest możliwym i blacha musi być częściowo rozgrzewaną i wyginaną, wówczas koniecznem jest w następstwie rozgrzanie do czerwoności całej sztuki i o ile możności szybkie a jednostajne ostudzenie.

Wytrzymałośc i złożenie metalu są to dwie rzeczy nierozdzielne, z których jedna zależy od drugiej. Jeżeli wiec przy wyrabianiu stali, zechcemy otrzymać produkt miękki, dający się łatwiej obrabiać,— musimy się w takim razie zadowolnić stosunkowo mniejszą wytrzymałością. Jakkolwiek pod tym względem zdania się różnią i rzecz stanowczo jeszcze nie jest roztrzygniętą, są jednak pewne wskazówki praktyczne, które stosunek ten pomiędzy złożeniem i własnościami stali a jej wytrzymałością, o ile się zdaje, mniej więcej określają. *P. Beeley*, którego zaliczyć możemy do powag w tej kwestyi, twierdzi na podstawie rozmaitych doświadczeń, że nie powinno się nigdy przekraczać granicy 29 tonn na cal kwadratowy. Zważywszy, że metal mniej wytrzymały jest zarazem miększym, daje się łatwiej (mniejszym nawet kosztem) obrabiać a zatem mniej jest narażonym na rozmaite przypadki przy obrabianiu, przyjąć wypada taki system postępowania, w zastosowaniu zaś do skrzyń i rur ogniowych, palenisk i t. p—używać blachy o wytrzymałosci nieprzewyższającej 26 do 28 tonn na cal kwadratowy.

Liczne doświadczenia dowodzą, że skutki wybijania dziur na zimno tem są gorsze, im metal jest twardszym, że to wybijanie hartuje metal, zmienia jego budowę cząsteczkową i znacznie zmniejsza miękkość w pobliżu wybitych otworów, tak że szwy w ten sposób wykonane w blachach stalowych, są mniej pewne, aniżeli takież szwy na blasze żelaznej. Gdyby nie to, że przez ogrzewanie do czerwoności metal daje się przywrócić, jeżeli niezupełnie, to przynajmniej w znacznej części do normalnego stanu,—takie wiercenie dziur stanowiłoby niezbędny warunek przy użyciu blachy stalowej.

Wogóle na każdym kroku spotykamy dowody, że wszystko, co tylko może wpłynąć na wewnętrzne złożenie metalu częściowo tylko i tym sposobem przerwać jej jednorodość, natychmiast odbiera znaczną część wytrzymałości i czyni blachę stalową niezdatną do użytku. Kucie w jednem miejscu, ogrzewanie częściowe wyginanie obrzeży i ogólne fasonowanie, nieodpowiednie obejście się przy nitowaniu, rozstraja związki międzycząsteczkowe i staje się powodem pękania i łamania się blachy, które na pierwszy rzut oka nosi charakter całkiem anormalny. Walcowanie wymaga także wielkiej uwagi i starania, szczególniej pod względem zachowania o ile możności jednakowej temperatury. Blachy walcowane przy różnej temperaturze okazują rozmaite własności i wymagają w następstwie odpowiednio różnego traktowania. Z tego względu po obrobieniu należy wszystkie blachy jednakowo ogrzewać, ponieważ temperatura walcowania oddziaływa na ich rozszerzanie się. Samo ogrzewanie, stanowiące ostatnią manipulacyą, jakiej podlega blacha przeznaczona do budowy kotłów, jakkolwiek nie przedstawia żadnych szczególniejszych trudności, wymaga jednak koniecznie pewnej wprawy. Niezręczne obejście się przy ogrzewaniu może ostatecznie popsuć blachę i tak naprzykład wyciąganie blach z pieca kleszczami, które najczęściej robotnik zahacza w dziury szwów, z łatwością może nadwerężyc najdelikatniejsze części, jeżeli nie przez nieostrożne i silne pociągnięcie, to przez raptowne ostudzenie w jednem miejscu rozgrzanej do czerwoności blachy zimnemi kleszczami. To samo ma miejsce w skutek zetknięcia blachy rozgrzanej z całkiem zimną, która do pieca zostaje włożoną. Zdarzały się wypadki, że blacha, która przed tem wytrzymała obciążenie 82 tonn na cal kw., pękała na całem przecięciu po linii szwu. przy obciążeniu tylko 12 tonn na cal kw., co przypisać należy li tylko zahartowaniu raptownemu i częściowemu, podczas wyjmowania z pieców lub też studzenia w następstwie.

Tu nastręcza się sama przez się jedna jeszcze trudność, mianowicie utrzymanie minimum temperatury, potrzebnej i wystarczającej do złagodzenia skutków rozmaitych warsztatowych czynności, o których mówiliśmy i przywrócenia stali tej miękkości i ciągłości, którą w części utraciła. Stal ogrzana do ciemnej czerwoności i raptownie ostudzona, traci hart i staje się miękką i ciągłą; jak tylko jednak zmieni się stopień rozgrzania, ostudzenie całkiem przeciwny wywiera skutek. Wynika stąd potrzeba wielkiej wprawy i tem staranniejszego przeprowadzenia tej czynności, im więcej spodziewamy się po niej korzyści i liczymy na jej wpływ.

Ze wszystkiego co powiedzieliśmy wyżej w tym przedmiocie wynika, że blacha stalowa o tyle tylko stanowić może doskonały materyał do budowy kotłów, o ile starannie i z odpowiednią znajomością rzeczy będzie traktowaną. Miękkość i ciągłość stali zabezpiecza ją od złego wpływu obróbki mechanicznej i stanowi główną podstawę jej zastosowania. Mianowicie wszystkie te własności, które uwarunkowywały niepowodzenie pierwszych prób,

nikną lub tracą znaczenie w miarę tego jak metal mięknie; miękkość usuwa także rozmaite niedogodności, jakie wynikają w praktyce skutkiem wielkiej jednolitości (hemogeneité) stali.

Sam sposób wyrabiania blach stalowych ma to do siebie, że dać musi produkt więcej jednostajnego złożenia wewnętrznego, ponieważ metal wlewa się w stanie płynnym w formy a dopiero otrzymane w ten sposób zlewki kuje się i walcuje na blachę, gdy tymczasem blachę żelazną otrzymujemy przez spawanie oddzielnych kawałków i wszystko zależy od tego, czy się takowe podczas kucia należycie ze sobą spoiły, — czemu przeszkodzić może najmniejsze zanieczyszczenie metalu obcemi materyałami lub tlenkiem żelaza, który pozostać może wewnątrz, tworząc powłokę przedzielającą. Wprawdzie stanowi to zaletę blach stalowych, ponieważ wynika stąd jednakowa wytrzymałość i łatwość zgięcia w każdym kierunku; pomimo to jednak właśnie ta jednostajność złożenia wewnętrznego staje się często powodem rozmaitych wypadków i tworzy całkiem odrębne wymagania warsztatowe. I tak naprzykład, najmniejsze uszkodzenie blachy stalowej w jakiemkolwiek miejscu, skutkiem tego tak ścisłego związku wewnętrznego cząstek, wywołuje lub też ułatwia pękanie całych blach. Wpływ drobniutkiego zadraśnięcia lub nadłamania jest tak wielki, że jeżeli porównywać będziemy dwie płytki jednakowych wymiarów, jednę żelazną a drugą stalową i będziemy je bić młotem w odpowiedni sposób, to blacha stalowa całkiem zdrowa wytrzyma daleko więcej uderzeń, aniżeli blacha żelazna; wziąwszy zaś blachę stalową troszeczkę tylko nadciętą, zobaczymy wielką różnicę wytrzymałości, ponieważ w tym wypadku blacha żelazna wytrzymuje bez szkody podwójną prawie liczbę uderzeń. Drobne pęknięcie lub też nacięcie, nic nie szkodzące żelazu, wywiera przeważny wpływ na wytrzymałość stali. Kując blachę stalową młotkiem nie dość gładkim, można w pewnych punktach powierzchnię jej uszkodzić. Jeżeli blachę taką użyjemy do budowy kotła, to w następstwie, skutkiem ciśnienia pary i wysokiej temperatury, drobne uszkodzenie pociągnie za sobą wydęcie lub pęknięcie całej blachy. Stąd wnioskować możemy, że bardzo często pewien brak spójności wewnętrznej czyli tego, co nazwaliśmy jednolitością złożenia, może być uważany jako zaleta, ponieważ sprzeciwia się rozszerzaniu przypadkowego uszkodzenia. Nie potrzeba pod tym względem daleko szukać dowodów: każdy wie, że w razie częściowego rozdarcia, dość jest wywiercić dziurę i zabić nit, ażeby powiększeniu się jego przeszkodzić.

Jak wiadomo, przy odlewaniu zlewków, powietrze lub gaz mogą być uwięzione wewnątrz, ponieważ metal w tych miejscach skutkiem utlenienia, nawet po oddaleniu stąd gazów, nie może się już spoić. Kucie i walcowanie nie mogą zatem tej wadliwości usunąć, tak że w następstwie, po walcowaniu, występują w odpowiednich punktach na powierzchni kreski, które uważać można jako nadpęknięcia. Im więcej miękką i ciągłą jest stal, tem więcej

bywa pęcherzykowatą czyli gąbkowatą, co oczywiście tworzy nową trudność. *Bessemer* chciał temu zaradzić, przez silne prasowanie stali w stanie płynnym. Następnie sposób ten przyjęli *pp. Revollier, Bietrix et C*[o] we Francyi a w końcu *J. Whitworth* zastosował go z wielkim powodzeniem w Neubergu. Obecnie w przemyśle stalowym zrobiony już został pod tym względem wielki postęp, szczególniej od czasu wprowadzenia w użycie *żelazomang mu.*

Fabryki angielskie wyrabiają stal tak miękką, że blacha $^3/_8''$ gruba daje się dziurawić na zimno z łatwością i bez szkody. Miękkość jednak nie idzie w parze z wytrzymałością, zawsze jedna wzmaga się kosztem drugiej. W obecnym stanie metalurgii otrzymać można blachy stalowe do budowy kotłów, t. j. dostacznie miękkie i jednolite, tracąc około 12% na ich wytrzymałości. Tym sposobem wyższa wytrzymałość stali, która z początku wywołała jej zastosowanie, obecnie ustępuje w praktyce, gdyż jak się okazuje inne własności stali grają daleko ważniejszą rolę. Obecnie używana blacha stalowa, jakkolwiek pod względem wytrzymałości niebardzo przewyższa najlepsze gatunki blachy żelaznej, posiada jednak zalety, których napróżno szukalibyśmy w żelazie a nie ma już tych wad, które na wstępie stały się powodem niepowodzenia; nadto kosztuje ona znacznie mniej, niż najlepsze gatunki żelaza. Jeden tylko poważny zarzut zrobić tu można, a mianowicie stosunkowo większą łatwość oddziaływania chemicznego wody tak na kotły, jak i na pancerze statków.

Ponieważ w kotłach stalowych wszelkie wygięcia są ostrzejsze, niż w żelaznych, równie silne nawet oddziaływanie zewnętrznych czynników chemicznych wpływać może więcej na trwałość. W istocie kwestya trwałości jest zbyt wielkiej wagi i zasługuje na bliższe wyjaśnienie, które tylko sposobem porównania kotłów żelaznych i stalowych, postawionych w zupełnie jednakowych warunkach, uskutecznić się daje. Mamy pod tym względem bardzo wiele praktycznych danych, przytoczymy jednak tylko dwa przykłady. W pierwszym wypadku, porównywano dwa kotły, jeden stalowy a drugi żelazny, jednocześnie ustawione i pracujące wciąż w jednakowych warunkach, pod ciśnieniem 20 funtów na cal kw., na parowcu towarzystwa „North Western.“ Oba były dobrze zachowane, wyjąwszy tylko dolnych szwów, na których widoczne były ślady większego wyżarcia w kotle stalowym. Podobnież na parowcu *Walney*, towarzystwa „Barnow in Furness“, kocioł stalowy uległ większemu zniszczeniu aniżeli żelazny, mianowicie zaś w miejscach wystawionych na działanie wyższej temperatury, jako to w palenisku, rurach ogniowych i t. p. Tłómaczy się to jednak tem, że kocioł ten budowany był jeszcze w owym czasie, kiedy wyrabianie stali przechodziło zaledwie pierwsze stadya swego rozwoju, kiedy bessemerowanie było jeszcze rzeczą nową i nie używano ani surowizny szklącej ani żelazomanganu, ograniczając się tylko na częściowem odwęglaniu.

Obok tego nie należy zapominać, że blacha żelazna, tak samo jak stalowa, może skutkiem warsztatowych przeróbek nabrać pewnych własności ujemnych. Mnożąc krańcową sprężystość, przez liczbę wyrażającą miękkość stali i żelaza, otrzymamy jako spółczynnik oznaczający zdatność do użycia w budowie kotłów parowych, dla stali 360, dla żelaza 126, jeżeli to ostatnie mieć będzie wytrzymałość w stosunku 21 tonn na cal kwadratowy. Ogólny i ciągły postęp w metalurgii pozwala wnosić, że w przyszłości bardzo niedalekiej, dadzą się osiągnąć jeszcze lepsze rezultaty.

Rzeczywiście sposób postępowania przy wyrabianiu stali odznacza się starannością i ciągłą dążnością do udoskonalenia. We wszystkich większych zakładach przyjęty jest zwyczaj próbowania każdego naboju na drodze mechanicznej i chemicznej. Analiza, wykazująca zawartość węgla, stanowi o przeznaczeniu produktu. W rozmaitych zakładach rozmaicie się takie próby odbywają. Tak naprzykład, w zakładach „Bolton Iron and Steel Company", wyrabiających stal sposobem *Siemens'a Martin'a*, oprócz próby mechanicznej i analizy chemicznej, z każdej blachy odcina się pasek 16″ do 18″ długi, 1½″ do 2″ szeroki, który po rozgrzaniu do czerwoności studzi się przez zanurzenie w wodzie, mającej 82° Fahrenheita i następnie próbowany bywa mechanicznie. Próbę tego rodzaju, zwaną w Anglii „temper test", uważamy stanowczo za najskuteczniejszą, ponieważ tym sposobem najmniejsza nawet wadliwość blachy na jaw wyjść musi. W zakładach *J. Brown et C°* przyjęto podobny system: z każdego naboju bierze się próbki dla oznaczenia zawartości węgla i manganu i stosownie do tego przeznacza się zlewki (gąski) do odpowiedniego użytku.

W ogóle dla oznaczenia procentu węgla używa się analizy koloryzacyjnej. W tym celu pewna ilość stali, starannie wpierw zważona, rozpuszcza się w kwasie saletrzanym: moc koloryzacyi zależy od zawartości węgla. Jeżeli stal zawiera dużo węgla, roczyn przybiera barwę ciemniejszą, jeżeli mniej — jaśniejszą. Roczyn ten zlewa się w probierki szklanne, poczem dodaje się czystej wody, dopóki barwa nie będzie zupełnie taką, jaką ma rozczyn porównawczy, przygotowany poprzednio i zawierający pewną oznaczoną ilość węgla. Na probierce czyta się następnie procent węgla, zawartego w próbowanym metalu. Tym sposobem oznaczyć się daje zawartość węgla od 1-go do 15%, — mniejsze ilości jednak nie dają się określić. Tam gdzie potrzeba wykryć za pomocą analizy węgiel zawarty w mniejszej proporcyi, jak naprzykład 0,15%, używane są inne sposoby.

Co się tyczy nitów stalowych, użycie ich wymaga także pewnych ostrożności i postępowania nieco odmiennego. Stosunek odstępów do poprzecznego przecięcia nitów musi być także inny, niż dla nitów żelaznych; to ostatnie, o ile się zdaje, powinno być zwiększone.

Jednem słowem zastosowanie blachy stalowej do budowy kotłów parowych wymaga większej staranności ze strony

rzemieślnika i fabrykanta oraz dokładnego obeznania się z naturą metalu: jeżeli bowiem blacha stalowa będzie w warsztacie obrobioną w ten sposób jak żelazna, rezultaty nigdy nie mogą być zadowolniające. Zdaje się, że w takich warunkach stal miękka zastąpi zupełnie żelazo, co ze względu na przytoczone już wyżej własności stali stanowić będzie rzeczywisty postęp i musi być korzystnem w ogóle dla przemysłu. Na podstawie tych rozmaitych danych praktycznych, jakie dotychczas udało się zebrać możnaby w następujący sposób wyrazić wymagania, jakim blacha stalowa powinna odpowiadać, ażeby mogła być ogólnie i z korzyścią stosowaną do budowy kotłów parowych. Wytrzymałość nie powinna być mniejszą jak 26 tonn ani większą nad 30 tonn na cal kwadratowy przecięcia. Z każdej blachy powinna być wzięta próbka odcięta w kształcie płytki podłużnej. Płytka ogrzana do czerwoności i zanurzona następnie w wodzie (82° Fahrenheita) bez najmniejszego uszkodzenia musi się dać zgiąć w łuk, którego promień ma być nie większy jak $1\frac{1}{2}$ raza grubość blachy. Jeżeli dziury nie mogą być wiercone, to po wybiciu muszą być gzenkowane a blacha musi być ogrzaną. Rozszerzanie skutkiem ogrzewania nie powinno nigdy wynosić więcej jak 12%. Co do samego wyrabiania blachy stalowej, nie można robić żadnej różnicy pomiędzy bessemerowaniem z dodatkiem żelazomanganu po odwęgleniu a sposobem *Siemens'a-Martin'a*, ponieważ ani teoretycznie ani praktycznie nie da się jeszcze kwestya wyższości zdecydować. Na zakończenie dodamy, że próby robione w Boltonie w celu oznaczenia sztywności blachy stalowej i żelaznej stosunkowo do grubości, dały przy jednakowej sztywności następujące grubości dla żelaza $^6/_{16}''$ i $^7/_{16}''$, dla stali $^5/_{16}''$ i $^6/_{16}''$. [1])

Ze względu na zastosowanie do budowy statków, ważne są także rezultaty prób stali i żelaza pod względem wytrzymałości na uderzenie. Kula stalowa 8″ średnicy wytrzymuje bez uszkodzenia uderzenia młota parowego, którego waga wynosi 25 tonn czyli 25 000 kilogramów a wysokość spadku 2 stopy; także kula żelazna pod podobnem uderzeniem pęka od razu. Blacha żelazna oparta brzegami pękła od jednego uderzenia ciężaru 30 centnarów, spadającego z wysokości 5 do 6″. Blacha stalowa w tych samych warunkach wytrzymała 4 uderzenia: pierwsze z wysokości 5′6″, drugie 8′6″ trzecie 10′ i czwarte z wysokości 12′. Za każdym razem blacha była przytem obracaną na drugą stronę i nie można było dostrzedz najmniejszego nawet znaku uszkodzenia.

S. M. Roguski.

---

[1]) W Tyne robiono doświadczenie następujące: Dwie skrzynie na kształt skrzyń zwyczajnych ogniowych (firebox), zbudowane jedna z żelaza a druga ze stali, próbowane były ciśnieniem hydraulicznem aż do rozerwania i starannie bardzo oglądane przy rozmaitych stopniach ciśnienia. Okazało się, że przy grubości ścianek o 12% mniejszej, skrzynia stalowa pękła przy takiemże ciśnieniu jak żelazna, z tą tylko różnicą, że blacha stalowa łatwiej i więcej uległa stałemu odkształceniu i wydęciu.

O NIEKTÓRYCH ZASTOSOWANIACH ELEKTRYCZNOŚCI DO PRZEMYSŁU

napisał

A. Gravier.

Inżynier Cywilny.

VI.

Zastosowanie elektryczności do hamulców ciągłych.

Na posiedzeniu francuskiego Towarzystwa inżynierów cywilnych, p. *Bauderoli* przedstawił nowe zastosowanie elektryczności do wprawiania w ruch hamulców ciągłych na pociągach podczas jazdy. Hamulce ciągłe, t. j. zastosowane do każdego wagonu lub do szeregu wagonów w pociągu i wprawiane w ruch jednocześnie i jednorazowo, przedstawiają tak poważne zalety, że z czasem staną się prawdopodobnie niezbędnym waruukiem wyzysku dróg żelaznych. Stanowią one najcenniejszy czynnik bezpieczeństwa, ponieważ dają środek pewny i energiczny do szybkiego zatrzymania pociągu w razie potrzeby. Wzrastająca szybkość jazdy i zwiększanie ładunku, które wywołują tegoczesne warunki handlowe i przemysłowe oraz ciągłe mnożenie się przystanków, stawiają kwestyą hamowania pociągów na pierwszym planie. Towarzystwo drogi Północnej, zawsze przodujące pod względem ulepszeń wszelkiego rodzaju, wybrało z pomiędzy wielu typów dwa hamulce, które od roku już ulegają odpowiednim próbom, a mianowicie: hamulec elektryczny ulepszony *Achard'a* i hamulec pneumatyczny (powietrzny) inż.-mech. *Smith'a* [1]).

Oba systemy odznaczają się łatwością manewrowania. Pierwszy wprawiany jest w ruch za pomocą komutatora elektryczne-

[1]) Szczegóły dotyczące hamulców *Smith'a*, zwanych hamulcami o względnej próżni, podane były w Przeglądzie Technicznym z roku zeszłego, w artykule p. *A. Sadkowskiego*: „O hamulcach ciągłych.“

go, opatrzonego rączką lub przyciskiem i umieszczonego jak i gdzie się podoba w pociągu. Może być ich kilka, ale jeden koniecznie w miejscu dostępnem dla maszynisty. Komutator przesyła prąd elektryczny po przewodniku ogólnym, który działa na przyrząd przyciskający każdego wagonu, aż do zupełnego zahamowania kół. Drugi system wprawiany jest w ruch przez otwarcie kurka, przepuszczającego parę z kotła do ustawionego w tym celu smoczka, który przez silne wsysanie robi próżnię w komunikacyi ogólnej, przechodzącej przez cały pociąg i w rękawach elastycznych umieszczonych pod każdym wagonem. Ciśnienie zewnętrznego powietrza wtłacza dno rękawa, które powoli przyciąga dźwignik hamulca i przyciska kloce do kół.

Ponieważ wprawienie w ruch hamulców tego rodzaju nie wymaga wielkiego wysiłku, przedstawiała się zatem możność zastosowania elektryczności w taki sposób, ażeby uczynić działanie hamulców niezależnem od uwagi i woli maszynisty. Użyty do tego został komutator, opisany jaż przez nas poprzednio, w zastosowaniu do gwizdawki elektrycznej samodziałającej *Lartigue'a*, *Digney'a* i *Foresta* [1]). Widzieliśmy tam, w jaki sposób szczotka metaliczna osadzona przy parowozie, przesuwając się po organach zetknięcia (contacts), zwanych przez francuzów *krokodylami*, chwyta prąd elektryczny przesłany przez odpowiednie ustawienie tarczy sygnałowej. Rzecz się ma tak samo, jeżeli prąd przesłany będzie do któregokolwiek organu zetknięcia, ustawionego w jakimkolwiek punkcie na linii, przez zawiadowcę lub dróżnika. Szczotka chwyta wtedy prąd i przesyła takowy po przewodniku ogólnym pociągu, skutkiem czego komutator wprowadza w ruch hamulec i zatrzymuje pociąg. W ten sposób, pociąg pędzący z szybkością 80 kilometrów na godzinę, może być nawet w najmniej dogodnych warunkach zatrzymany na przestrzeni 450 metrów, w ciągu 30 sekund i to nawet w takim razie, kiedy maszynista pomimo gwizdawki nie zamknie regulatora.

Korzyści stąd wynikające łatwo jest określić. Tarcza sygnałowa wywołuje koniecznie i niezależnie od uwagi maszynisty zatrzymanie pociągu. W samym pociągu służba kolejowa może wrazie potrzeby wprowadzić w działanie hamulce. To samo ma miejsce w razie rozerwania się pociągu. Pociąg w biegu lub zatrzymany wypadkowo, może się zakryć z obu stron, i zatrzymać na pewnej odległości każdy inny nadchodzący.

Są to bezwątpienia środki bezpieczeństwa dodatkowe, dopełniające, ale nigdy nie zbyteczne. Nie zastępują one w żadnym razie sygnałów zwyczajnych i nie zmniejszają znaczenia tych ostatnich; zastosowanie ich nie uwalnia służby kolejowej od przypadającej jej w udziale odpowiedzialności, ale stanowi, w obec udoskonalenia sygnałów stałych, nowy czynnik bezpieczeństwa, przyczyniając się do możliwego unieważnienia tych drobnych

[1]) Przegląd Techniczny z r. b., tom VII, str. 28.

i większych pomyłek służby kolejowej, których skutkiem bywają często nader smutne wypadki.

VII.

Służba telegraficzna straży ogniowej.

Pierwszem zadaniem telegrafów samodziałających, zastosowanych do służby ogniowej, jest o ile możności skrócić przeciąg czasu od chwili pokazania się ognia do przybycia straży na miejsce. Gdyby straż przybyć mogła natychmiastowo nie potrzeba by było obawiać się wszelkiej większej katastrofy,—przeciwnie opóźnienie ratunku zwiększa coraz bardziej niebezpieczeństwo, ponieważ obok rozszerzenia się ognia, wytwarza warunki rozszerzaniu temu sprzyjające. Straż należycie uorganizowana i zaopatrzona w rozmaite przyrządy, mając podostatkiem wody i odpowiednią wprawę, może sobie wynagrodzić stracony czas, jednakże i w takich wyjątkowo dogodnych warunkach powodzenie jest jeszcze wątpliwem.

W zasadzie telegrafy ogniowe powinny mieć dostateczną liczbę strażnic, urządzonych w miejscach dostępnych i opatrzonych w przyrządy takiego rodzaju, ażeby każdy kto tylko ogień dostrzeże, mógł podać sygnał do najbliższej komendy straży ogniowej. Za pomocą przyrządów samodziałających, może być podany sygnał wskazujący cyrkuł i ulicę a to przez pierwszego lepszego przechodnia. który najpierw niebezpieczeństwo ognia zauważy.

Zebranie Towarzystwa inżynierów telegraficznych w dniu 28 lutego, poświęciło cały wieczór na odczytanie rozprawy *p. Treuenfelda*, traktującego ten ważny przedmiot w sposób prawie wyczerpujący. *P. Treuenfeld* mówiąc najprzód o Londynie, ze względu na znaczną w tem mieście liczbę większych pożarów, opiera się na danych dostarczonych przez specyalną komisyą, której poruczonem było w r. 1876 zbadanie środków zaradczych i ochronnych przeciwko wypadkom ognia. Dane te wykazują, że rzeczywiście w ciągu ostatnich dziesięciu lat straż ogniowa wiele dokazała; liczba bowiem większych pożarów zmniejszyła się przeszło o 50%. Pomimo to jednak ta sama statystyka dowodzi, że 10% ogólnej liczby wypadków ognia przybiera zatrważające wymiary. Kapitan *Shaw* proponuje pewne ulepszenia w organizacy i straży ogniowej a między innemi powiększenie brygady do liczby 933 ludzi z urządzeniem 333 pomp , 200 kranów pożarnych, i 169 strażnic.

P. Treuenfeld stawia pytanie: czy nie byłoby możliwem osiągnąć stosunkowo większe bezpieczeństwo przez odpowiednie zastosowanie telegrafów, bez zwiększania służby i inwentarza straży ogniowej. Jako przykład przytacza on Berlin, gdzie jak wiadomo telegrafy samodziałające już funkcyonują. Ponieważ Berlin nie jest przytem tak zaopatrzony w rozmaite środki ratun-

ku, nie ma jeszcze tak dobrze uorganizowanej straży ani tyle wody, co Londyn,—fakt więc, że wielkie pożary przypadają tam w stosunku wynoszącym tylko 28,2 na 100 jest bardzo wymownym. W Hamburgu stosunek ten jest jeszcze mniejszy.

P. Treuenfeld przechodzi następnie do rozmaitych systemów, przyjętych w większych miastach europejskich. Hamburg posiada dwie stacye główne: jednę dla straży ogniowej, drugą policyjną. Każda z nich łączy się z podrzędniejszemi stacyami straży ogniowej i policyjnemi za pomocą 7 linii telegraficznych, które wychodząc ze stacyi centralnych przerzynają miasto w różnych kierunkach. Wszystkie mniejsze stacye komunikują się z centralnymi za pomocą przyrządów samodziałających t. j. wskazujących wraz z sygnałem naturę ognia i miejsce, z którego sygnał podano. Zadaniem wspomnianych komunikacyi telegraficznych jest natychmiastowe zawiadamianie stacyi straży ogniowej i policyjnych o miejscu, gdzie wybuchł ogień. Oprócz tego komunikacya telegraficzna, może być utrzymywaną pomiędzy różnemi stacyami oraz pomiędzy *ostrzegaczami* i stacyami centralnemi, skutkiem czego pomoc podaną być może mniej więcej w odpowiednim czasie. Stacye centralne są najpierw zawiadamiane, kontrolują cały system i wydają odpowiednie rozporządzenia co do ratunku.

„*Ostrzegacz*“ (avertisseur) jest to przyrząd nader prosty, wchodzący w przewodnik ogólny i połączony z bateryą stacyi głównej. Wprawiony w ruch przerywa on przewodnik i podaje w ten sposób stacyi centralnej sygnał za pomocą odpowiedniego przyrządu umieszczonego na tej ostatniej pomiędzy bateryą i drutem danej linii. Przerwanie przewodnika uskutecznia się przez obrócenie koła urządzonego w taki sposób, że każde przerwanie przewodnika odpowiada przerwom sygnału *Morse'a*. Ostrzegacze zamknięte w oszklonych pudełkach ustawione są w różnych wydatniejszych punktach, po rogach ulic, na dworcach kolei i t. p. Jak tylko ogień gdziekolwiek wybuchnie, należy biedź do najbliższego ostrzegacza, otworzyć go lub chociażby rozbić szkło i pociągnąć korbę tamże umieszczoną. Byle tylko w tym czasie drut był wolny kółko się obróci i powtórzy sygnał kilka razy. W Hamburgu funkcyonuje 47 stacyi sygnałowych *Morse'a* i 50 ostrzegaczy samodziałających, będących w połączeniu tylko ze stacyami straży ogniowej i policyjnemi. Druty przechodzą poczęści na zewnątrz. poczęści pod ziemią; pierwszy przypadek ma miejsce na przedmieściach, drugi w samem mieście. W ogóle posiada Hamburg 143 810 stóp przewodnika podziemnego i 110 000 stóp drutu zwyczajnego. Przewodnik podziemny składa się z potrójnego drutu miedzianego, odosobnionego za pomocą powłoki gutaperkowej owiniętej konopnym sznurem i 13 drutami z żelaza galwanizowanego. Pomiędzy dwiema stacyami głównemi, ułożony jest przewodnik podziemny o 7 drutach, owinięty jak poprzednio, z tą tylko różnicą, że zewnętrzną powłokę stanowi 19 drutów żelaznych galwanizowanych.

Cały ten system działa jak następuje: Wszystkie stacye oprócz głównych mają przyrządy *Morse'a* wyłączone z przewodnika; w ten ostatni wchodzą tylko dzwonki bardzo głośne. Sygnał przesłany z ostrzegacza lub z sygnału *Morse'a*, przyjmuje na stacyi centralnej takiż przyrząd *Morse'a*. Stacya centralna przesyła wówczas sygnał do stacyi odpowiedniego okręgu, lub w razie potrzeby do wszystkich okręgów za pomocą komutatora urządzonego w tym celu.

Przyrząd *Morse'a* na każdej stacyi wprowadzany bywa do przewodnika przez telegrafistę, który uskutecznia to przez samo wejście na stopień, na którym stać musi skoro jest wezwany do przyrządu. Po przesłaniu odpowiedniego sygnału, przyrządy stacyi muszą być wprowadzone w przewodnik, poczem nastąpić może natychmiastowe dokładne rozporządzenie stacyi głównej co do organizacyi ratunku. Całe to urządzenie ma jakoby kosztować do 8 000 funt. st.

W Amsterdamie przyjęto system, który nazwaćby można okręgowym; podzielono bowiem miasto na 3 okręgi połączone ze stacyą główną. Stacye policyjne i strażnicze są w równej liczbie rozmieszczone po okręgach w taki sposób, że podrzędne stacye mogą mieć odrębną komunikacyą z odpowiedniem biurem głównem. Do każdego z 3-ch okręgów głównych przyłącza się pewna liczba drugorzędnych, których główna stacya mieści się razem z odpowiednim oddziałem straży ogniowej. W ogóle drugorzędne okręgi mają tylko *ostrzegacze*,—nie stanowi to jednak prawidła. Wszystkie ważniejsze okręgi mają przewodnik podziemny, można jednak posługiwać się także drutem zawieszonym w powietrzu. Cały system obejmuje 3 główne okręgi, 13 drugorzędnych, 50 przyrządów *Morse'a* i 135 ostrzegaczy samodziałających. Wszystkie linie funkcyonują systemem zamkniętego okręgu przewodnika. Przyrządy *Morse'a* ustawione są tak samo jak w Hamburgu t. j. poza obrębem przewodnika. Przy brzegach kanałów i nad rzeką, sygnał ogniowy podaje się za pomocą wielkiego *gongu* elektro-magnetycznego, ażeby mógł być niezawodnie usłyszanym na statkach. Stacya główna posiada induktor magnetyczny, który wprawia w ruch dzwony wszystkich stacyi, przyczem za pomocą pewnych umówionych znaków może wywołać każdą stacyą z osobna lub wszystkie razem. Mechanizm dzwonów wprawia się w ruch za pomocą ciężaru, przyczem działanie elektryczne ogranicza się na odchyleniu zatrzasku.

Trzeci typ sieci telegraficznej dla służby ogniowej zbliża się do pierwszego o tyle, że linie rozchodzą się w promieniach, różni się zaś tem, że każda linia ma swoje rozgałęzienia. Jest to system przyjęty w Frankfurcie n. M. a przedstawiony członkom Stowarzyszenia inżynierów telegraficznych przez *p. Vogl'a*. Obejmuje on 8 głównych linii i 32 drugorzędne. Pierwsze łączą stacye mające ostrzegacze albo przyrządy *Morse'a*, drugie przechodzą do sta-

cyi mających tylko sygnały. W ogóle jest 25 stacyi, 31 przyrządów *Morse'a* i 50 ostrzegaczy samodziałających.

Ostatnie tak są rozstawione, że nie ma w mieście domu, któryby był bardziej oddalonym od ostrzegacza, jak o 600 yardów. Nadto we wszystkich stacyach odbywa się dyżur dzienny i nocny. Wszystkie główne linie łączące środkową stacyą ze stacyami drugorzędnemi t. j. mającemi przyrządy *Morse'a* i ostrzegacze są podziemne i razem wzięte mają 95 254 stóp; oprócz tego linie powietrzne drugorzędne mają 55 930 stóp dług. Do tych ostatnich zastosowane są tylko dzwonki umieszczone w domach naczelników i starszych strażaków oraz na stacyach strażniczych i policyjnych. Funkcyonowanie całego systemu odbywa się jak w Hamburgu i Amsterdamie na zasadzie zamkniętego przewodnika. Cała służba telegraficzna ogniowa została zorganizowaną w przeciągu dwóch lat od 1873 do 1875 r.

System amerykański telegrafów ogniowych, jest całkiem podobny do wyżej opisanych,—z jedną tylko różnicą. W niektórych miastach naprzykład w pewnym punkcie środkowym funkcyonuje przyrząd samodziałający; sygnał przesłany z któregobądź punktu przebiega zawsze najprzód przez ten punkt i dochodzi do wszystkich stacyi straży. Tym sposobem nie może mieć miejsca żadne spóźnienie, ponieważ wszystkie stacye otrzymują zawiadomienia bezpośrednio.

Na podstawie dokładnego obliczenia można twierdzić, że przy pośrednictwie stacyi głównej upływa od 40 do 60 sekund, od chwili kiedy ostrzegacz został w ruch wprawiony, do chwili kiedy odpowiednie oddziały zostaną należycie zawiadomione. Trzeba jednak zawsze mieć na względzie, że stacya główna może przytem wydawać rozporządzenia i że od niej zależy cała organizacya ratunku, co ma wielką wagę.

Z drugiej strony najlepszym dowodem wartości systemu amerykańskiego jest to, że obecnie zastosowano go w 79 miastach Stanów Zjednoczonych i Kanady, że w kilkunastu innych miastach system ten się wprowadza i że nigdzie jeszcze nietylko nie został zarzuconym, ale nawet nie uległ żadnej zmianie.

P. Treuenfeld przedstawia 2 tablice streszczające rozmaite szczegóły, jakie potrafił zebrać w tym przedmiocie w niektórych większych miastach Anglii, Niemiec, Belgii, Hollandyi i Ameryki i podaje przytem liczby określające stosunek wielkich pożarów. Do rzędu tych ostatnich *p. Treuenfeld* zalicza wszystkie takie pożary, przy których jedna pompa nie wystarcza. Pierwsza tablica obejmuje miasta posiądające służbę telegraficzną ogniową udoskonaloną t. j. z przyrządami *Morse'a*, ostrzegaczami samodziałającymi i przewodnikami podziemnymi, — druga zaś miasta, w których telegrafy ogniowe mają przyrządy cyferblatowe lub alfabetyczne, druty zwyczajne, bez ostrzegaczy lub z małą liczbą tych ostatnich. Tablice te wykazują, że w pierwszych większe pożary zdarzają się 4 razy na 100, w drugich zaś 17 ra-

zy na 100, w miastach zaś niemających wcale telegrafów 29 razy na 100.

Pod względem zaś korzyści materyalnych, jakie stąd wyniknąć mogą, *p. Treuenfeld* podaje następującą tablicę odnoszącą się do Brunświku.

Rok.	Liczba pożarów.	Pożary wielkie.	Wartość ubezpieczona.	Ubezpieczenie wypłacone.
1873	95	2	9 093 870 Ł	1 939 Ł
1874	96	0	9 746 648 „	282 „
1875	104	2	10 498 338 „	15 364 „

Mała liczba wypłaconych ubezpieczeń w r. 1874, tłómaczy się tem, że nie było wcale większych pożarów.

W roku zeszłym 17 października *p. Robert Hall* naczelnik straży ogniowej w Salford (Anglia) pisał: „Kompletny system telegrafów ogniowych urządzony w naszem mieście oszczędza nam kilkanaście tysięcy liwrów w razie pożaru.“

P. H. Sexton urzędnik telegrafu ogniowego z St. Louis powiada: „Porównywając dwa lata poprzedzające wprowadzenie telegrafów z dwoma następującymi otrzymujemy następne liczby: od 1856 do 1858 straty od ognia wynosiły 1 808 315 dolarów, od 1868 do 1860 tylko 710 404 dol. czyli o 1 097 911 dol. mniej, co daje roczną oszczędność 548 955 dolarów.

Oprócz tego *p. Treuenfeld* podaje statystykę dotyczącą ludności w stosunku do liczby tych punktów, z których sygnalizowanym być może ogień. I tak w Chicago wypada 1 punkt sygnałowy na 780 mieszk. w Memlu na 990, w Frankfurcie na 1395, w S. Francisco na 2000, w New-Yorku na 2093, w Hamburgu na 3 327, w Bremenie na 9 166, w Salfordzie na 15 600, w Manchesterze na 21 053, w Paryżu na 23 968, w Glasgowie na 27 600, w Liverpoolu na 29 412, w Londynie na 52 925, w Dublinie 61 431 i w Birminghamie na 79 215.

Z tego wszystkiego *p. Treuenfeld* wnioskuje: 1⁰ że miasta nie mające służby telegraficznej ogniowej, narażone są bardziej na niebezpieczeństwo wielkich pożarów, skutkiem opóźnienia ratunku, pomimo najlepszej nawet organizacyi straży ogniowej, 2⁰ że zastosowanie telegrafów przyczynia się do usunięcia tego niebezpieczeństwa stanowczo i tem bardziej, im doskonalszy jest przyjęty system.

(*d. n.*)

OCZYSZCZANIE
SUROWYCH SOKÓW CUKROWYCH
WODANEM GLINOWYM.

Na zebraniu Towarzystwa cukrowników prusko-szląskich w Wrocławiu dnia 8 stycznia 1876 roku, tajny radca profesor *dr. Loewig* wygłosił odczyt o zastosowaniu wodanu glinowego do oczyszczania soków cukrowych.

W poniżej przytoczonym ustępie postaram się podzielić z czytelnikami treścią tego odczytu, a przy sposobności wspomnę także o sposobie wydobywania cukru z melonów, mającym pewien związek z metodą *d-ra Loewig'a*.

Prelegent odwołując się do czyszczenia surowych soków cukrowych za pomocą wodanu wapna, powiada:—„Zastosowanie wodanu wapna do klarowania soków nie jest racyonalnem, wapno bowiem nie strąca z tych soków związków organicznych, które w swym składzie zawierają azot; wapno także nie mogąc za pomocą saturacyi być oddzielonem z soków, łączy się z cukrem krystalicznym i przeprowadza takowy w związki melasu, skutkiem czego tracimy prawie czwartą część całkowitej ilości cukru zawartej w produktach surowych (?). Kwestya przeto dotycząca melasu może być pomyślnie rozwiązaną, jeżeli w miejsce wodanu wapna użyjemy do klarowania soków takich połączeń, które nie tworzyłyby z cukrem krystalicznym oddzielnych związków i w sokach były nierozpuszczalne, lecz strąciłyby całkowicie zawarte w soku obce związki organiczne i mineralne.

„Dążność przeto fabrykantów cukru zasadzać się winna nie na udoskonaleniu systemów wydobywania cukru z melasu, lecz na zapobieżeniu wytwarzaniu się tego produktu podczas przeróbki, co osiągnąć można jedynie oczyszczając soki surowe.“

Bardzo rozpowszechnione w naturze połączenia glinu, w skutek mechanicznych i chemicznych sił przyciągania, posiadają własności: silnego odbarwiania, łączenia się z kwasami, zasadami i solami, jak również pochłaniania związków białkowa-

tych i znacznej ilości wolnych związków azotowych. Połączenia glinu po dzień dzisiejszy nie znalazły zastosowania w cukrownictwie, cała bowiem trudność leżała w przyrządzaniu wodanu glinowego, a dotąd nie można go było przyrządzać po cenie, pozwalającej rozpowszechnić ten przetwór w praktyce.

Patent *d-ra Loewig'a* zasadza sią na otrzymywaniu wodanu glinowego po cenach przystępnych, które nie staną na przeszkodzie praktycznemu zastosowaniu tego produktu.

Klarowanie soków surowych wodanem glinowym odbywa się w następujący sposób: Oznaczoną ilość wilgotnego wodanu glinowego rozciera się z sokiem, wlewa otrzymany galaretowaty roztwór do soku przeznaczonego do oczyszczenia, poczem przygrzewa tenże tak długo, dopóki dodany odczynnik nie strąci zanieczyszczeń zawartych w soku obok cukru krystalicznego.

W temperaturze 40° C. rozpoczyna się proces strącania Na powierzchni soku tworzy się gęsta ciemno-brunatna powłoka, pod nią zaś pozostaje sok już oczyszczony, który za pomocą lewarów przeprowadza się do przyrządów zgęszczających.

Prelegent utrzymuje, że po przeprowadzeniu powyżej opisanej czynności, sok nie wymaga dalszego oczyszczania, a więc użycie węgla zwierzęcego jest już zbytecznem.

Dr. Loewig zamierza obok istniejącej w Goldschmiedenie pod Wrocławiem fabryki przetworów chemicznych, założyć osobną fabrykę do otrzymywania wodanu glinowego; przyrządy potrzebne do tej fabryki budowane są w Halle.

W cukrowni Klettendorf pod Wrocławiem w pierwszych dniach stycznia r. b. odbyły się praktyczne próby oczyszczania soków surowych wodanem glinowym. Wyniki tych prób były dosyć zadowolniające; masy cukrowe zawierały od 85 do 91% cukru przy 4 do 5% wody.

Patent *d-ra Loewiga* nie zasadza się na wprowadzeniu w dziedzinę cukrownictwa zupełnie nowego, nieznanego dotąd systematu oczyszczania soków, lecz ogranicza się na przygotowaniu alkaliów gryzących i glinianów ziem alkalicznych z glinianu sodowego i otrzymaniu z tych związków wodanu glinowego. Otrzymywanie sposobem tym wodanu glinowego opisane jest niżej.

Do gorącego mocno stężonego roztworu glinianu potażu lub sody, dodaje się tak długo mleka wapiennego, dopóki cała ilość gliny nie wejdzie w związek z trzema równoważnikami wapna, natenczas bowiem nastąpi osadzanie się glinianu wapna. Pozostały nad osadem roztwór alkaliów gryzących jest oddzielnym przetworem, osad zaś glinianu wapna dokładnie wymyty, dzieli się na dwie równe części: jednę część rozpuszcza się w kwasie solnym, drugą rozrabia w wodzie na rzadką papkę i wlewa powoli do roztworu powstałego z dodania kwasu solnego do części pierwszej, natenczas wodan glinowy osadzi się w postaci białej galaretowatej masy. Pozostałą nad wodanem glinowym ciecz, bada się na zawartość glinu, a gdy nawet ślad tegoż wykrytym

nie zostanie, natenczas czynność uważać należy za ukończoną, całkowita bowiem ilość glinu została osadzoną jako wodan glinowy, w roztworze pozostał zaś chlorek wapnia. W ten sam sposób postępuje się, używając do otrzymywania wodanu glinowego: baryty, stroncyanny lub magnezyi.

Dr. Kohlrausch opierając się na twierdzeniu *d-ra Loewiga*, przeprowadził w laboratoryum chemicznem doświadczenia odnoszące się do oczyszczania soków surowych wodanem glinowym.

Wodan glinowy otrzymał on strącając roztwór siarczanu glinowego amoniakiem; do tego celu użył następujących ilości: 170 gr. siarczanu glinowego $Al_2(SO_4)_3$ (= 77,75 gr. wodanu glinowego $Al_2H_6O_6$) rozpuszczono w wodzie a glin strącony został z niego amoniakiem pod postacią wodanu, poczem osad wodanu glinowego zebrano na filtrze i dokładnie wymyto gorącą wodą odpędzoną. Z powyżej oznaczonej ilości siarczanu glinowego otrzymano 605 gr. wilgotnego wodanu glinowego z następującym składem:

527,25	gr.	H_2O
77,75	„	$Al_2H_3O_3$.
505,00	gr.	

Z materyalem tym robiono doświadczenia wstępne, dla oznaczenia ilości potrzebnej do oczyszczenia pewnej objętości soku. W tym celu do 100 cm³ soku surowego dodano 25, 30, 35 i 40 gr. wodanu powyżej otrzymanego. Sok strącony 35 gramami nie był dostatecznie sklarowanym, dodany bowiem powtórnie do filtratu stąd otrzymanego wodan glinowy strącił jeszcze zanieczyszczenia; 40 gr. wodanu wywarło największy wpływ.

Do właściwego badania użyto 500 cm³ soku buraczanego; z doświadczenia wstępnego okazało się, że ta ilość soku wymaga 5×40=200 gr. wodanu glinowego, ażeby jednak oczyszczenie soku doprowadzić do najwyższego stopnia, powiększono ilość tę o 25 gr., czyli 500 cm³ soku buraczanego strącono 225 gr. wilgotnego wodanu glinowego. Ilość tę rozrobiono w pewnej części soku na jednostajną papkę i wlano do soku, poczem tenże przygrzewano, gdy temperatura podniosła się do 40° C., utrzymywano sok w tej temperaturze dłużej, ostatecznie zaś temperaturę podniesiono do zawrzenia. Po ochłodzeniu soku oddzielono powstałą na jego powierzchni ciemno brunatną powłokę za pom. cedzenia, otrzymany zaś filtrat (sok oczyszczony) użyto do dalszego badania. Jednę część tegoż traktowano powtórnie wodanem glinowym, dla zbadania czy wywrze on jeszcze wpływ na podniesienie spółczynnika czystości soku; jednakże powtórne traktowanie soku wodanem okazało się zbytecznem, gdyż nawet z pomocą barwomierza *Stammer'a*, nie znaleziono najmniejszej różnicy pomiędzy powtórnie sklarowanym a pierwotnie otrzymanym sokiem. Pozostały na filtrze ciemno zabarwiony osad wymyto dokładnie gorącą wodą, otrzymany stąd filtrat zmierzono i poddano badaniu. Następująca tablica objaśnia rezultaty otrzymane po wykonaniu rozbioru.

	Zabarwienie.	Zestawienie				Ilość cieczy wyrażona w cm³.	Ilość cieczy wyrażona w gramach.	W zbiorowej ilości cieczy otrzymano gram		
		Materyi stał. stop. Ball.	% cukru.	% materyi obcych.	Spółczynnik czystości.			Materyi stałych.	Cukru.	Materyi obcych.
I. Sok buraczany . .	—	16,60	13,14	3,52	79,15	500	534,14	88,67	70,18	18.49
II. 1 filtrat (sok rzadki)	1,70	11,80	9,12	2,68	77,29	435	455,73	58,78	41,56	12,22
III. 2 filtrat (wysłodziny I)	słabo zabar.	6,40	4,84	1,16	75,62	500	512,67	32.81	24 81	8·00
IV. 3 filtrat (wysłodziny II)	bezbarw.	0,90	0,51	0,39	56,69	500	501,76	4,52	2,55	1,96
								91,11	68,92	22,19

Z liczb powyższej tablicy widzieć można, że sok surowy nie został w zupełności odbarwiony wodanem glinowym (wprawdzie wodan glinowy nie był przygotowany podług przepisu *d-ra Loewig'a*), dla tego to można twierdzić, że cedzenie przez węgiel zwierzęcy przy zastosowaniu systematu *Loewig'a* pominiętem być nie może. Do zupełnego wysłodzenia pozostałego osadu, potrzeba znacznej ilości wody, wysłodziny bowiem dochodzą do podwójnej objętości soku użytego do badania. Wodan glinowy, wprawdzie w nieznacznej ilości, rozpuszcza się jednak w soku, filtrat bowiem III strącony amoniakiem osadził wodan glinowy. Całkowita ilość części stałych powiększyła się o 2,44%, gdy tymczasem ilość materyi obcych wzrosła o 3,70 a w osadzie pozostało 1,25 gr. cukru.

Sok oczyszczony powyżej opisanym sposobem, dał masę cukrową podobną, jak sok dobrze filtrowany; masa krystalizowała dobrze i była brunatno zabarwioną, posiadała jednak smak bardzo nieprzyjemny, bez porównania gorszy od tego, jaki posiada masa otrzymywana zwyczajnie w cukrowniach.

Dr. Kohlraúsch pominął w doświadczeniu swojem użycie węgla zwierzęcego, dla tego to przytaczam rezultaty, jakie otrzymałem po przeprowadzeniu doświadczenia tego w laboratoryum tutejszej fabryki, klarując sok wodanem glinowym i cedząc go przez węgiel zwierzęcy.

Wodan glinowy, podobnie jak *dr. Kohlrausch*, otrzymałem strącając roztwór ałunu amoniakiem 2 000 gr. soku surowego. traktowałem 500 gramami wilgotnego wodanu glinowego i zagotowałem, poczem tenże sok przecedziłem, że jednak filtrat nie był zupełnie czysty strąciłem go powtórnie 400 gramami wodanu i pozostawiłem kilka minut w temperaturze wrzenia; po oddzieleniu osadu powstałego z dodania wodanu, pozostały sok był prawie zupełnie bezbarwny. Do odbarwienia i oczyszczenia soku, użyłem przeto 45% wilgotnego wodanu glinowego.

Sok surowy użyty do badania posiadał skład następujący:

1)	Cukru.	= 8,54%	*Na 100 części cukru:* 35,83 materyi obcych.
	Wody.	= 88,39 „	
	Materyi obcych. .	= 3,07 „	
	Spółczynnik czystości	73,618	

Po oddzieleniu osadu i dokładnem tegoż wysłodzeniu, podzieliłem otrzymany filtrat na dwie równe części; jednę poddałem wolnemu odparowaniu, drugą zaś przecedziłem przez świeży mocno odbarwiający węgiel zwierzęcy, a potem go podgęściłem.

Otrzymałem stąd dwa gatunki masy cukrowej, których skład, jak to niżej widzieć można, różnił się dosyć znacznie.

Masa cukrowa po sklarowaniu wodanem glinowym zawierała:

I.	Cukru.	= 78,451	*Na 100 części cukru:* 4,554 materyi obcych.
	Wody.	= 10,141	
	Materyi obcych .	= 11,408	
	Spółczynnik czystości. . . .	73,618	

Masa otrzymana po filtracyi składała się z:

II.	Cukru.	= 81,582	*Na 100 części cukru:* 12,651 materyi obcych.
	Wody.	= 8,097	
	Materyi obcych. .	= 10,321	
	Spółczynnik czystości. . . .	88,769	

Porównawszy skład soku surowego z składem mas cukrowych zobaczymy wzrost spółczynnika czystości od 73,618 do 88,769 to jest o 15,151, czyli że ze 100 części materyi obcych, pomięszanych z cukrem w soku surowym, usuniętych zostało 57,050; z tych wodanem glinowym oddalono 51,876 części a węgiel zwierzęcy pochłonął 5,174. Masa cukrowa I, posiadała smak bardzo nieprzyjemny i zabarwioną była brunatno, gdy tymczasem masa II miała smak bardzo przyjemny i była bardzo słabo zabarwioną. Jak wnoszę, nieprzyjemny smak masy I, pochodził głównie z nieznacznej ilości wodanu glinowego, rozpuszczonej w soku surowym, że zaś masa II tak znaczną w smaku okazała różnicę, przypisać to należy wpływowi węgla zwierzęcego.

Z przeprowadzonych więc doświadczeń, dotyczących systemu *dr-a Loewig'a*, można wnioskować:

1) Że z soków surowych oczyszczonych systemem *dr-a Loewig'a* pomimo opuszczenia cedzenia, można otrzymać krystaliczną masę cukrową.

2) Wolno wątpić, czy w praktycznem zastosowaniu sposobu tego można będzie pominąć cedzenie przez węgiel zwierzęcy, a to głównie z tych powodów, że wodan glinowy nie odbarwia zupełnie soków jakoteż nie wydziela z soków całkowicie kwasów mineralnych.

---

1) Sok użyty do doświadczenia pochodził z buraków cokolwiek nadpsutych.

3) Można śmiało twierdzić, że system *dr-a Loewig'a* nie zapobiegnie tworzeniu się podczas wyrabiania cukru związków melasu, o ile jednak zmniejszy się jego produkcya, trudno osądzić z prób odbytych w laboratoryach.

4) Ilość otrzymanego osadu jest bardzo znaczną, a zupełne wysłodzenie tegoż wymaga bardzo znacznej ilości wody, tak że obecnie używane kotły saturacyjne i prasy szlamowe, do metody *dr-a Loewig'a* zastosowane być nie mogą; urządzenie przeto odpowiednich przyrządów, oraz i powiększenie materyałów opałowych, dla odparowania nagromadzonych w znacznej liczbie wysłodzin, pociągnie za sobą znaczne wydatki.

5) Wysuszony wodan glinowy prawie zupełnie nie wpływa na oczyszczenie soków, dla tego to używany być może tylko w stanie wilgotnym, że zaś do klarowania soków potrzeba bardzo znacznej stosunkowo ilości tegoż, stąd też i koszta sprowadzenia materyału tego będą znaczne.

6) Podług twierdzeń *d-ra Loewig'a* sok oczyszczony wodanem glinowym nie podlega zepsuciu; próby jakie z tego powodu robiłem sprzeciwiły się temu twierdzeniu. Sok po sklarowaniu wodanem glinowym po upływie 8-miu godzin wykazał kwaśną reakcyą. Wprawdzie nie przyrządzałem wodanu glinowego sposobem podanym przez *dr-a Loewig'a*, wątpią jednak, ażeby wodan przygotowany z ałunu posiadał tak znaczne różnice co do swych mechanicznych i chemicznych własności.

Zdania powyższe oparte są na rezultatach, otrzymanych z prób robionych w laboratoryach chemicznych, takowe jednak mogą uledz znacznym zmianom, gdy system *dr-a Loewig'a* zostanie zastosowanym w praktyce.

Jeżeli metoda *d-ra Loewig'a* zostanie wprowadzoną w użycie, to nie ulega wątpliwości, że wywrzeć może znaczny wpływ na rozwój cukrownictwa, nie dosyć bowiem, że powiększy wydatek cukru z przerabianych obecnie produktów, ale przysporzy jeszcze do tej gałęzi przemysłu materyałów surowych, a mianowicie melonów, sądząc bowiem ze sprawozdania *d-ra Kohlrausch'a*, które poniżej przytaczam, tylko systemem *dr-a Loewig'a* można będzie wyzyskać z melonów cukier krystaliczny.

W jesieni roku 1876 na zlecenie towarzystwa zawiązanego w Kaliforni w celu wydobywania cukru z melonów, *dr. Kohlrausch* robił doświadczenia w laboratoryum chemicznem.

Ponieważ w Wiedniu nie było melonów, sprowadził on przeto z Tryestu tak zwane Bacciri di Spalto, i wyciśnięty z nich sok użył do badania. Sok tych melonów zawierał około 6% cukru krystalicznego i 4 do 5% cukru owocowego.

Przy pierwszem badaniu sok strącony został mlekiem wapiennem i zagotowany, wapno zaś oddzielono kwasem węglanym, poczem przepędzono sok przez świeży mocno odbarwiający węgiel zwierzęcy. Sok po odcedzeniu pomimo użycia nieproporcyonalnie znacznej ilości węgla zwierzęcego, był bardzo zabarwiony, tak że

otrzymanie masy cukrowej pożądanej dobroci zdawało się wątpliwem. Po zagęszczeniu soku otrzymana masa cukrowa posiadała smak słodki i przyjemny, kryształy jednak cukru nie osadziły się. Masa poddawaną była krystalizacyi w rozmaitem stężeniu i temperaturze, lepkie jednak własności produktów powstałych z rozkładu cukru owocowego przez dodanie wapna, stanęły na przeszkodzie krystalizacyi cukru.

Przekonawszy się, że czyszcząc sok wapnem nie osiągnięto pożądanych rezultatów, użyto w miejsce wapna wodanu glinowego. Wodan glinowy dodawano do soku zimnego; saturacya rozumie się była zbyteczną, filtracyi jednak nie pominięto. Po oddzieleniu osadu powstałego z dodania wodanu glinowego, po zagęszczeniu przecedzono otrzymany sok przez węgiel zwierzęcy. Sok po cedzeniu był jasny; po zagęszczeniu 500 gr. tegoż otrzymano po ośmiodniowej krystalizacyi 16,5 gr. mączki krystalicznej.

Powyższe doświadczenia wykazały, że z melonów można wyzyskać cukier krystaliczny, czy jednak przerób tych owoców da korzyści, —pytanie to pozostaje dotąd nierozwiązanem.

Dr. Kohlrausch uważa za możebne wydobywanie cukru z melonów pod następującymi warunkami: *a*) używane do odczyszczania soków wapno, zastąpić innym odczynnikiem; *b*) poprawić hodowlę tych roślin, podobnie jak to miało miejsce z burakami cukrowymi, czyli zmienić obecne ich własności a mianowicie: zamiast bardzo soczystych, ubogich w połączenia cellulozy i wielkich dochodzących często do wagi 6—8 kilogramów, wyhodować melony mniejsze, włókniste, uboższe w sok, lecz za to bogatsze w cukier. W wyhodowanych w ten sposób melonach zmniejszy się ilość cukru owocowego, a tem samem i sok da się łatwiej oczyścić. Nie podlega wątpliwości, że taka hodowla spowoduje zmniejszenie zbioru tych owoców, które obecnie na plantacyach w Sacramento-River, pomiędzy San-Francisco i Sacramento dają 400 centnarów z akra.

Wiadomo, że melony podlegają szybkiemu gniciu, dla tego to przechowanie ich po dojrzeniu, napotka wiele trudności, a może nawet nie da się uskutecznić, dla tego też wolno wątpić, czy rośliny te wytrzymają konkurencyą z burakami i trzciną cukrową.

Powyższe uwagi wyjaśnią artykuły ogłaszane wielokrotnie tak w pismach codziennych jak i specyalnych, a donoszące o wydobywaniu w Kalifornii cukru krystalicznego z melonów. Jedyny tamże istniejący zakład, na zlecenie którego przeprowadzone zostały powyżej opisane badania, wyzyskał na pewno z melonów spirytus, lecz nie cukier. Produkcya przeto cukru zostająca w związku z tem przedsiębierstwem, o którem tak wiele pisano i mówiono, odnosiła się zapewne do otrzymanych w laboratoryum *dr-a Kohlrausch'a* 16,5 gr. mączki cukrowej.

Rytwiany, w maju 1878 roku.

Kazimierz Marusieński.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Annales des Ponts et Chaussées. (Roczniki dróg i mostów) za pierwszy kwartał r. b. mieszczą w sobie następujące rozprawy.

W ZESZYCIE STYCZNIOWYM.

Quinette de Rochemont. Dolny bieg Skaldy (Escaut maritime) i port antwerpski Szczegółowy opis warunków topograficznych i robót dokonanych, z podaniem wiadomości statystycznych o ruchu handlowym w porcie.

Stoecklin i Vetillart. Nowy system bicia pali z zastosowaniem prądu wodnego

Opierając się na następujących dwóch faktach: 1) że zapuszczanie skrzyń podfilarowych mostu pod Kehlem i słupów żelaznych lanych, przy budowie tamy morskiej pod Bayonną uskutecznione zostało dość łatwo, bo powietrze ścieśnione wymykając się pod dolnemi krawędziami skrzyń i słupów, pędziło do góry wzdłuż ich ścian i znacznie zmniejszało tarcie, - 2) że inżynier angielski *Brunley* zapuścił wielką liczbę słupów żelaznych lanych przeprowadzając przez ich wnętrza rurę dochodzącą do spodu i wyrzucającą tam strumień wody, — pp. *Stoecklin* i *Vetillart* powzięli myśl ułatwienia bicia pali na gruncie złożonym z piasku drobnoziarnistego i wilgotnego, przez zapuszczanie z przodu i z tyłu każdego pala lub szpuntpala cienkiej rurki żelaznej (0,027-m średnicy) do której przez pośrednictwo węży gumowych wtłaczaną była woda zwykłemi ręcznemi pompami. Doprowadzono tym sposobem wodę wzdłuż wbijanego pala na 0,20 do 0,30 m. pod jego dolny koniec Cała czynność była nader prostą, — wymagała jedynie tylko tej ostrożności, aby rurka żelazna trzymaną była pionowo i wciąż poruszaną, żeby jej nie ścisnął piasek stający się zbitym, skoro tylko woda staje wytryskać z rurki albo wznosić się wzdłuż jej ścian zewnętrznych Skoro się udały pierwsze próby, zastosowano tę metodę na większą skalę przy biciu pali w porcie Calais. Pale miały 0,22 na 0,22 m. przecięcia poziomego, a wbijano je do głębokości 3 m., jeden od drugiego odległy na 2 m. Wpustpale zabijano do głębokości 2,50 m., - były one 0,12m grube. Baba kafarowa ważyła 600 kgm. i mogła się podnosić na 2 m Przy zwykłem zabijaniu pali, trzeba było 185 uderzeń na jeden pal, a 900 uderzeń na ścianę między dwoma palami. Zabijanie ściany trwało średnio 8 godz. 36 min. Przy zastosowaniu prądu wodnego, liczba uderzeń potrzebnych do zabicia jednej ściany, zmieniała się od 0 do 50, a pomimo dość pierwotnego jeszcze sposobu postępowania, cała czynność trwała średnio 1 godz 6 min Rozpoczynano zabijanie wpustpala umieszczając w nim babę i zwiekszając jeszcze ciśnienie takowej za pomocą kafaru.

— *Nivoit i Lunyt. Dwa wypadki pęknięcia kotłów parowych.* We Francyi funkcyonuje stale przy Ministeryum Robót Publicznych *Komisya centralna maszyn parowych,* której inżynierowie górnictwa lub dróg i mostów, rozciągający ze strony rządu kontrolę nad maszynami parowemi, składają szczegółowe raporty o każdym wypadku. Takie raporty złożyli: p. *Nivoit* o pęknięciu kotła w zakładach metalurgicznych w Messempré (dep. Ardennes) i p. *Lunyt* o pęknięciu kotła w przędzalni w Bar-le-Duc. Raporty te mogą służyć za wzór prac tego rodzaju. Na zasadzie raportów, Komisya orzekła, że przyczynę pęknięcia kotła w Messempré stanowiło zużycie metalu wywołane przez osadzanie się sadzy kwaśnych przy paleniu węgla kamiennego z domieszką siarczyków żelaznych, a przyczynę pęknięcia kotła w Bar-le-Duc – zniszczenie jego ściany przez skroplanie się pary wodnej i kwasu siarkowego. Pierwszy z tych kotłów zbudowany był w r. 1862 a drugi w 1852. Oba wypadki dowodzą konieczności częstego oglądania ścian zewnętrznych kotłów parowych.

— *Kronika. — Wzmianka o Telefonie.* Oprócz szczegółów znanych już czytelnikom z artykułu *p. W. Kozłowskiego*[1]), wzmianka ta obejmuje niektóre dotychczasowe zastosowania telefonu, mianowicie: w kopalniach Saint-Austel w Anglii, w Nowym Yorku dla ustalenia komunikacyi pomiędzy brzegiem morskim a biurem towarzystwa Clyde Steamship, przy budowie mostu w Brooklynie, gdzie każdy filar kommunikował w ten sposób z biurem inżyniera, co pozwoliło uprościć używany przedtem a nader skomplikowany system sygnałów. Próbowano nadto i zdaje się że z powodzeniem, stosować telefon do porozumiewania się ze skafandrem (scaphandre). Wreszcie *Sir William Thomson* połączył telefon z anemometrem umieszczonym w szybie kopalni i w ten sposób otrzymywał nieustanne informacye o ilości powietrza posyłanego do galeryi.

W ZESZYCIE LUTOWYM.

— *Achilles Bazaine. Doświadczenia wykonane w Anglii nad użyciem hamulców znacznej potęgi.* Wypadki tych doświadczeń podane już były w naszem piśmie w artykule *p. A. Sadkowskiego: O hamulcach ciągłych*[2]).

— *Zużycie i straty wody w wodociągach.* (przekład *p. Gariel'a*) nap. *James H. Harlow.* Jest to raport przedstawiony stowarzyszeniu inżynierów cywilnych w Stanach Zjednoczonych, obejmujący wykazy ilości wody zużywanej w różnych miastach tamtejszych i wody straconej z różnych przyczyn. Z wykazów tych ułożył autor tablice graficzne. Sposób przedstawienia rzeczy nosi cechy pomysłowości amerykańskiej.

— *A. Durand Claye. Stan kwestyi wód ściekowych we Francyi i zagranicą.* Raport czytany w sekcyi inżynieryi wiejskiej Stowarzyszenia Rolników francuzkich. Autor opisuje stan rzeczy w Paryżu, Rheims i niektórych miastach zagranicznych, gdzie kwestya spożytkowania wód ściekowych była specyalnie studyowaną.

O spożytkowaniu wody ze ścieków paryskich była już mowa w Przeglądzie Technicznym[3]). Spożytkowanie to ma miejsce jak wiadomo na równinie Gennevillers, stanowiącej jakby półwysep, z trzech stron oblany Sekwaną. W latach

---

[1]) Przegl. Techn., VII, 31, zeszyt I 1878.
[2]) T. V, str. 199, 282, 338. [3]) T. I str. 192.

1875 i 1876 wykonane zostały roboty mające na celu uzupełnienie siły poruszającej maszyn, które podnoszą wody ściekowe i utworzenie sieci rur rozprowadzających te wody. Obecnie zakład w Clichy ma dwie maszyny parowe z pompami odśrodkowemi wielkiej średnicy, jedna o sile 150, a druga 250 koni. Funkcyonują one naprzemian i podnoszą na sekundę od 500 do 1000 litrów. Oprócz tego derywacya przechodząca przez równinę Saint-Ouen doprowadza, wyłącznie działaniem siły ciężkości, wody ze ścieków części północno-wschodniej Paryża. Sprowadzono tym sposobem w ciągu r. 1876, 10 643 419m. wód ściekowych. Pompy odśrodkowe nie przestają działać regularnie, pomimo wielu części stałych zawartych w wodzie ściekowej

Sieć rur i kanalików głównych, mająca w r. 1875 tylko 5700 m. długości. z końcem 1876 r doszła do 26 400 m. Składa się ona w większej swej części z rur betonowych, odlanych na ruchomej formie. Rury te poddane są średniemu, ciśnieniu 6—8 m. i rozprowadzają doskonale wody po równinie, przedstawiając znaczną oszczędność w porównaniu z rurami z żelaza lanego, a nawet i z glinianemi.

Rozprowadzanie wód ściekowych po równinie, odbywa się pod dozorem służby rządowej, która wody te rozprowadza po polach sąsiednich, w miarę zażądania właścicieli. Powierzchnia w ten sposób nawodniana wynosiła 130 hektarów w roku 1875, a doszła do 300 hektarów z końcem 1876 r. W miarę rozszerzania się nawodnień po równinie, jarzyny, sztuczne łąki, rośliny przydatne dla przemysłu i korzenie, zastępują uprawiane tam dawniej wyłącznie rośliny zbożowe. Inicyatywa całego tego ruchu pochodzi od miejscowych rolników. Administracya miasta nie wywiera w tem wszystkiem żadnego nacisku. i uprawia sama tylko pół hektara tytułem próby.

O systemie spożytkowania wód ściekowych przyjętym przez miasto Reims była już mowa w Przeglądzie Technicznym[1]).

— W Anglii wielkie miasta nieprzestają wylewać wód ściekowych do rzek, oddalając od siebie o ile można miejsca tego wylewu. I tak, Londyn wrzuca do Tamizy pomiędzy Barking a Crossness swoje wody ściekowe i nieczystości. Przeciwnie miasta średnie dążą stale do oczyszczenia rzek pod niemi płynących. Niektórym z tych miast właściciele gruntów nadbrzeżnych wytaczali procesy i zmuszali je na drodze sądowej do oczyszczania wyrzucanych produktów. Na 462 miasta angielskie, liczące więcej jak 50 000 mieszkańców, 341 wrzuca jak dawniej swe nieczystości do rzek, a 121 poddaje wyrzucane produkty oczyszczeniu. Z tej ostatniej liczby, 64 miasta przyjęły system irygacyjny, 18 używa sposobów chemicznych, 39 filtruje albo poddaje wody ściekowe działaniu mechanicznego osadzania części stałych. Jak widzimy, system irygacyjny tryumfuje nietylko w teoryi ale i w praktyce.

W Niemczech, miasto Berlin, przyjąwszy ostatecznie plan kanalizacyi wewnętrznej, obejmujący także maszyny do podnoszenia wód ściekowych, o sile 1 800 koni, nabyło w okolicy dwie wielkie posiadłości: jednę w stronie północnej, mającą 736 hektarów powierzchni, a drugą na południe mierzącą 824 hektary. Po kilkoletnich próbach na małą skalę, wykonano odpowiednie roboty w części południowej, gdzie nawodnienie jest już systematycznie prowadzone.

---

[1]) T. VII, str. 245.

— Pod Gdańskiem 800 hektarów piaszczystego wybrzeża morskiego nawodnia się wodą ze ścieków miejskich, a otrzymane wyniki uzyskały dla miasta wyjątkową nagrodę na ostatniej wystawie brukselskiej

— We Włoszech, Florencya z inicyatywy swego syndyka p. *Peruzzi'ego* rozpoczęła zastosowanie systemu irygacyjnego, najprzód jako próbę na trzech hektarach, a następnie we wrześniu 1876 r. stanowczo już na 8 hektarach. Obecnie nawodniany obszar wynosi 16 hektarów.

— Bruksella, Zurich, Peszt wstępują w ślady miast poprzednio wymienionych. W Stanach Zjednoczonych miasto Boston przyjęło także w zasadzie system irygacyjny, tryumfujący wszędzie w teoryi i praktyce.

W ZESZYCIE MARCOWYM.

— *A Durand Claye. Osuszenie jeziora Fucino.* Jest to bezwątpienia jedna z największych robót inżynierskich dokonanych w ostatnich latach, przedsiewzięta i przeprowadzona kosztem kapitalisty rzymskiego księcia *Aleksandra Torlonii*, przez inżynierów francuskich *Montricher'a*, *Bermont'a* i *Brisse'a*. Ten ostatni łącznie z p. *Rotrou* administratorem przedsiębierstwa opisał w obszernem dziele [1]) historyą i szczegóły osuszenia.

Jezioro Fucino, leżące na terytoryum b. Królestwa Obojga Sycylii, w odległości 86 kilom. od Rzymu, a 155 od Neapolu, zajmowało dno zagłębia, liczącego 65,000 hektarów powierzchni. Zagłębie to, od najbliższej rzeki Liri przedzielone górą Salviano, nie posiadało żadnego ujścia. tak że w latach dżdżystych woda gromadząca się w jeziorze, zalewała okolice nadbrzeżne. W latach suchych, wody jeziora ustępowały ku środkowi, rolnictwo posuwało się naprzód, aż póki nowy wylew nie zniweczył znów owoców pracy, zamieniając często na wyspy — pagórki całemi wsiami pokryte. W starożytności pierwszy *Juliusz Cezar* powziął myśl osuszenia jeziora. Myśl tę wprowadził w wykonanie cesarz *Klaudiusz* panujący od 41 do 64 r. po Chr. Roboty trwały lat jedenaście, zajmują według *Swetoniusza i Pliniusza starszego* 30 000 ludzi. Projekt ówczesny polegał na przekopaniu kanału podziemnego przez górę Salviano do rzeki Liri, dla odprowadzenia wody z jeziora. Punkt wyjścia kanału leżał na 1,90 m. ponad dnem jeziora. Wymiary kanału:

Powierzchnia przecięcia poprzecznego . . .	5,05 m^2.
Szerokość	1,80 m.
Wysokość	3,00m.
Długość	5 697,43m.
Spadek całkowity	8,444 m., czyli 0,0015 m. na 1 m.

Rzymianie wykonali ten olbrzymi tunel, przy pomocy 40 studni i znacznej liczby galeryi pochyłych, zwanych *cuniculi* służących do przewietrzania studni, wchodzenia robotników i wyjmowania ziemi. Środkowa część tunelu, położona pod szczytem góry i przekopana bez studni, miała 400m. długości

Wykonanie tego wspaniałego projektu było wadliwe, mimo to jednak kanał zaczął funkcyonować. Cesarze *Trojan* i *Adryan* naprawili wynikłe uszkodzenia, i zdaje się, że przez kilka wieków powierzchnia jeziora, wynosząca przedtem średnio 15 000 hektarów, utrzymywała się na rozległości 700 hektarów. Ale zwolna

[1]) Tytuł dzieła podany w Przegl. Techn. t. VII, str. 54.

kanał psuł się ciągle i w średnich wiekach zostały się już tylko jego szczątki Liczne projekty osuszenia jeziora pozostały bez wykonania. Dopiero w r. 1851 rząd neapolitański zwrócił się do przemysłu prywatnego i udzielił koncesyą na przeprowadzenie robót towarzystwu akcyjnemu. Książe *Torlonia* właściciel połowy akcyi, wykupiwszy pozostałe akcye, doprowadził sam do skutku to wielkie przedsięwzięcie.

Kanał zbudowany obecnie ma 6 301,48 m. długości. W planie zachowano dawny kierunek kanału rzymskiego, lecz kanał jest dłuższy i osusza zupełnie jez oro Dno kanału wychodzi z punktu położonego wynosi 6,25 m. pod najniższym punktem dna jeziora. Spadek kanału na pierwszych 360 m. długości jest 0,002 a dalej stale 0,001. Wymiary przecięcia poprzecznego są następne:

Powierzchnia	19,609 m².
Szerokość największa . . .	400 m.
Wysokość . , ...	5,76 m,

Przecięcie to przy spadku 0,001 przepuszcza 50 m³ na sekundę. Kanał na długości 2 574m. wykuty jest w skale, na pozostałej zaś części swej długości jest murowany z kamienia ciosanego.

Wprowadzanie wody do kanału regulowane jest za pomocą silnych stawideł i odpowiednio urządzonego zbiornika. Kanał ukończony został w r. 1869. Budowa jego, obejmująca 6 301,48 m. galeryi głównej, 1 427,48 m. studni i 530 m. odnowionych, starych *cuniculi*, trwała 13 lat i 2 miesiące.

Najniższa część dawnego jeziora służy obecnie za zbiornik, w którym gromadzi się woda z doliny. Powierzchnia tego zbiornika wynosi 2200 hektarów, głębokość maximum 2,10m. W około otoczony on jest tamą pozwalającą na podniesienie naturalnego poziomu wody o 1,50m. Tama ta ma 17 850 m. długości. Zbiornik połączony jest z punktem wyjścia kanału podziemnego — kanałem odkrytym, mającym 8 kilom długości, który przepuszczać może 50m³ wody na sekundę

Dolinę osusza cały system rowów komunikujących ze wzmiankowanym kanałem odkrytym i rowami obwodowymi, z których zewnętrzny, okrążający całą dolinę, ma 62 kilom, długości, a wewnętrzny otacza zbiornik środkowy.

Osuszona część jeziora obejmuje 15 775 hekt., z których 14 175 stanowią własność księcia Torlonii, a 1 600 należą do nadbrzeżnych właścicieli i gmin Na całej tej przestrzeni zbudowano 100 081 m. kanałów, 648 800 m. rowów i 210 409m. dróg. Koszta rozkładają się jak następuje:

Właściwe roboty osuszenia	24 103 994 fr.
Roboty poboczne (rowy, drogi, domy, plantacye i t. p.) .	14 442 603 „
Koszta ogólne i różne	4 590 512 „
Razem . .	43 137 209 fr.

czyli 3 043 fr. na hektar. Koszt to znaczny, ale nie należy zapominać, że osuszenie jeziora Fucino, stanowiło przedewszystkiem przedsięwzięcie użyteczności publicznej. Z jednej strony zabezpieczono ludność od peryodycznych wylewów, niszczących okolicę, a z drugiej wytworzono rozległą powierzchnię ziemi ornej w kraju urwistym i nieurodzajnym.

- *Wykaz wypadków z przyrządami parowymi, jakie miały miejsce we Francyi w r. 1875.* Podajemy tu zebranie tej pouczającej statystyki, ułożone według przyczyn wypadków:

		Liczba wypad.	Zabici.	Ranni
Kotły parowe.	*Zła budowa.*			
	Wadliwa budowa	2	1	—
	Złe utrzymanie.			
	Zużycie	2	3	3
	Zniszczenie na zewnątrz . .	4	12	16
	„ „ wewnątrz . .	1	—	5
	Złe użycie.			
	Nadmiar ciśnienia	1	1	1
	Brak wody	9	5	6
	Wina palacza	2	3	-
	Złe czyszczenie	1	1	1
	Przyczyny nieznane . .	4	5	5
Zbiorniki parowe		4	6	13

F. K.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za kwiecień 1878 r. (dok.).

Brommy, R., u. H. v. *Littrow*. die Marine. Eine gemeinsfassl. Darstellg. d. gesammten Seewesens f. die Gebildeten aller Stände. 3. Aufl. von F. v. Kronenfels. Wien, Hartleben 12. 60.

Mittheilungen d. sächsischen Ingenieur- u. Architekten-Vereins. Neue Folge. Jahrg 1877. Leipzig, (Teubner). 3. –

—— technische. Eisenbahnwesen, Ingenieur-Wissenchaft, Baukunde.. 11 Hft. Zürich., Orell, Füssli & Co. 4 –

Bericht üb. Strassenbahnen, Tramways und deren Einführung in Zürich. Erstattet durch A. Bürkli-Ziegler u. P. E. Huber.

Neubauten zu Frankfurt am Main. Red. v. F. Sauerwein. Photogr. Aufnahmen v. C. Hertel in Mainz. 1. Lfg. Fol. Frankfurt a M., Keller. 6. –

Otto Birnbaum, Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe Red. V. K. Birnbaum. 26. Lfg. Braunschweig. Vieweg & Sohn. 5. –

Die Industrie der Fette, enth. die Gewinnung und Reinigung der Fette, sowie die Darstellung der Seifen, der Talg- u. Wachslichte, der Wagenfette und anderer Schmiermaterialien u. der Kunstbutter. Von C. Deite. 1 Lfg.

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Cukrownictwo.

— **Prassy walcowe Lebée'go do wyciskania soku z buraków, podług O. Vibrans'a.** System *Lebée'go* zjednał sobie początkowo wielu zwolenników pomiędzy cukrownikami, powodzenie to jednak niedługo trwało i prawdopodobnie trudno byłoby spotkać dziś w krajach Związku Celnego cukrownię, używającą tych pras wyłącznie do wydobywania soku. Dla należytego wyjaśnienia tej kwestyi, podajemy tu niektóre bliższe szczegóły dotyczącze pras *Lebee'go* i zestawiamy ich wady i zalety.

Nieliczne zalety tego systemu nie są w stanie zrównoważyć w praktyce jego wad, skutkiem czego doznał on kompletnego prawie niepowodzenia, nietylko w zastosowaniu do wyciskania soku ze świeżej miazgi, ale również i do wytłoczenia pozostałości maceracyjnych, co za pomocą innych pras korzystniej uskutecznić się daje. Prasy *Lebée go*, na pierwszy rzut oka przedstawiają się bardzo dobrze, (zwłaszcza wtedy, gdy przewody ruchu idą dołem), zajmują mało miejsca, odznaczają się dokładną i bardzo staranną budową, a przytem zdają się obiecywać wyraźną oszczędność w porównaniu ze zwykłemi hydraulicznemi prasami, albowiem potrzebne przy tych ostatnich płaty, worki i t. p., nietylko narażają na znaczne koszta, ale stanowią jeszcze bardzo niedogodną konieczność. Obsługa 4 pras walcowych, wymaga tylko 2 robotników i pomocnika, przyczem 4 prasy wyciskają w ciągu 24 godzin 2 000 cnt. buraków; a wytłoczyny dają się z łatwością i przez czas długi przechowywać w dołach i stanowią doskonały pokarm dla bydła.

Główną zaletę pras *Lebée'go* stanowi właściwie prędkość działania, w praktyce jednak korzyść ta traci pozorną swą doniosłość ze względu, że po pierwszem przejściu przez walce, miazga zawiera jeszcze dużo soku i musi być mięszaną w wodzie i powtórnie prasowaną. Czyszczenie listw (Lamellen) uskutecznia się z łatwością i dokładnie, co także można zaliczyć do rzędu zalet. Włókna, które się wciskają w szparki, z trudnością dają się mechanicznie usunąć; listwy (lutowane po 12) mogą być należycie oczyszczone przez pogrążenie na pewien czas (około 48 godz.) w stężony kwas siarczany i następnie przez staranne opłókanie czystą wodą.

Obok tych nielicznych zalet, staje cały szereg rozmaitych wad mniejszej i większej doniosłości, które razem wzięte były powodem niepowodzenia pras *Lebée'go*. Sposób działania walców stanowi wadę organiczną systemu: ciśnienie ma miejsce na powierzchni zetknięcia się walców, przez co zupełne usunięcie soków nie może mieć miejsca, ponieważ po przejściu linii działania raz wyciśnięta miazga wciąga na nowo pewną ilość soku. Jeżeli listwa trafi na listwę, taki powrót soków może mieć miejsce w słabszym stopniu, przy zetknięciu zaś szyn, któremi listwy przytwierdzone są do walców, soki nie mogą szybko ujść przez szparki listew i skutkiem tego zostają poczęści wciągnięte przez miazgę.

Jakkolwiek bowiem pomysł pierwotny urządzenia tej prasy zmierzać mógł do tego, ażeby listwy leżały przy prasowaniu na szynach, to stosunek wzajemnego zetknięcia będzie się jednak różnił w następstwie, skoro tylko nastąpi pewne przesunięcie listw, lub też skoro obwód walców nieco się odmieni, co zdarza się wtedy, jeżeli miejsca, na których przylutowane są listwy, nie będą starannie opiłowane a walce nieco dłużej znajdować się będą w użyciu; sok oddziaływa wtedy chemicznie na powierzchnie wewnętrzne, a przy następnej wymianie listwy głębiej się już układają. Prasy *Lebée'go* najwięcej są stosunkowo zależne od natury miazgi: przy grubszej miazdze następuje niedokładne wyciśnięcie, przy zbyt cienkiej zaś przeciskają się jej cząstki pomiędzy listwami i zwiększa się ilość miękiszu. Zbyt gruba miazga nie daje się pompować, użycie zaś zbyt drobnej miazgi pociąga za sobą stratę soków, ponieważ prasy bryzgają a przytem zwiększa się ilość miękiszu w otrzymanym soku. Przy normalnych warunkach zawartość miękiszu w sokach zależy od tego, w jaki sposób postępuje robota. Jak wiadomo, tarka nie daje nigdy całkiem jednakowej miazgi i zawsze znajdą się w niej drobniejsze cząstki. Ciśnienie, z jakiem pompa dostarcza do prasy utartą miazgę, bywa także różne, stosownie do tego, czy jedna lub dwie prasy są w ruchu. W ostatnim wypadku ciśnienie rozkłada się na dwie prasy i soki zawierają mniej miękiszu, przeciwnie, jeżeli całe ciśnienie pompy znosi jedna tylko prasa, do soku przechodzi większa ilość miękiszu. Doświadczenie wykazuje, że najodpowiedniejszą miazgę daje tarka wtenczas, kiedy ma 9 zębów na 1 calu długości noża. Zauważyć tu należy, że użycie osobnego odśrodkowca do miazgi doprowadziło do korzystnych rezultatów.

Sok otrzymany przez wyciskanie przechodzi, jak wiadomo, przez przyrząd zatrzymujący włókna, a ten przesyła miękisz do naczynia, w którem masa raz już prasowana miesza się z wodą, za pomocą ślimaka. Osobna pompa zabiera stąd miazgę i tłoczy ją do drugiej prasy; sok z tej ostatniej otrzymany, przechodzi znowu przez sita, dla odzielenia miękiszu, a następnie spływa do tarki, gdzie służy do rozcieńczania świeżej miazgi. Ponieważ tym sposobem rura przez dzień cały zawsze jest napełniona miazgą, nieuniknionem jest przeto osadzanie się w niej szlamu, który następnie wyraźnie zauważyć się daje w sokach. Przez odpowiednie przestawienie przyrządu *Lipińskiego* do oddzielania włókien (odwłókniacza) i odśrodkowanie oddzielne miękiszu — można temu zaradzić; pociągnie to jednak za sobą pewne opóźnienie całej czynności, skutkiem poddania soków jeszcze jednej czynności, dodania pompy, która tłoczy miękisz do odśrodkowca miazgowego i zbiornika, oraz wynikające stąd większe spotrzebowanie siły parowej.

Zresztą pod względem zużycia siły, system *Lebée'go* należy do mniej oszczędnych, jeśli zważymy, że do przerobienia 2 000 cnt. buraków wciągu 24 godz potrzeba 4 pras. Pompa miazgowa tłoczy z ciśnieniem 3 atmosfer; nadto potrzebny jest jeszcze ślimak do mięszania miazgi raz już prasowanej, oraz sito. Pomimo zastosowania sita, soki nie mogą być jednakże oczyszczone z włókien. Silne rozcieńczenie soków, tworzenie się piany a nadto — jeżeli tarka nie jest całkiem dobrze ustawioną i zachodzi jakakolwiek nieregularność w jej działaniu, - wynikające stąd znaczne straty cukru, stwierdzają niepraktyczność tego systemu.

Do wymienionych już niedogodności, przyłączają się jeszcze wysokie koszta naprawy. Każda prasa, jak już wspominaliśmy wyżej, ma 20 walców; ponieważ na każdym walcu znajduje się 300 tuzinów listw miedzianych, a zatem do 4 pras potrzeba oprócz zapasowych 2 400 takich listw, z których w ciągu jednej kampanii zużywa się zupełnie średnio około 100 tuzinów. Wycinki mosiężne, słu-

żące do uszczelnienia bocznych ścian walców za pomocą rękawów skórzanych, wytrzymać mogą najwyżej 1½ kampanii. Innych znowu rękawów skórzanych 27" długich, 6" szerokich i 3/8" grubych, używanych do uszczelnienia walców i rury doprowadzającej masę, zużywa się podczas kampanii mniej więcej około 30 sztuk. Kółka zębate różnych wymiarów, zużywają się bardzo szybko i niejednostajnie i muszą być wciąż wymieniane. Pęknięcie walców i kółek zębatych z łatwością może nastąpić, skoro tylko pompa ciśnie bezpośrednio na walce podczas gdy te są zatrzymane;—przeciwnie, podczas ruchu ma miejsce rozłożenie ciśnienia, skutkiem czego konieczną jest baczna uwaga przy zatrzymywaniu i puszczaniu w ruch prasy. Drobne kamyczki, mutry (bieguny wedł. *Lindego*) śrubowe i t. p. twarde ciała mogą się przesunąć między walcami nie powodując większego uszkodzenia oprócz wygięcia listw; jeżeli jednak wpadnie cośkolwiek twardego pamiędzy walce w chwili zetknięcia się szyn przytrzymujących listwy, nastąpić musi pęknięcie walców lub też odpowiednich kół zębatych. Same walce, robione zwykle z żelaza lanego, wytrzymują najwyżej dwie kampanie, ponieważ sok tak silnie na nie działa, że szyny z listwami nie dają się już należycie umocować. Umocowanie to jest tembardziej utrudnione, że nie daje się uskutecznić za pomocą śrub mosiężnych, te bowiem łatwo się łamią, a w takim wypadku dziury muszą być na nowo wiercone, skutkiem czego potrzeba używać śrub cynowanych.

Jak to już nadmieniliśmy, prasy *Lebée'go* przerabiać mogą w ciągu 24 godz. 2 000 cnt; zwiększając odległość pomiędzy walcami, można wydajność ich nieco podnieść, ale ze stratą soku i cukru. Najodpowiedniejsza odległość pomiędzy walcami wynosi 1/16". Przy zastosowaniu pras *Lebée'go* z odśrodkowcem (do miękiszu) otrzymuje się przy normalnych zresztą warunkach 32½% wytłoczyn; jeżeli jednak z jakichkolwiek powodów tarka raptownie się stępi, to ilość wytłoczyn pochodzących z odśrodkowca wzrasta o 6% i takowe z trudnością dają się wysłodzić za pomocą zwykłego odśrodkowca miazgowego. Skutkiem wyjątkowych okoliczności nie udało się dotychczas przeprowadzić dokładnych prób dla wykazania ilości soków, otrzymywanych za pomocą pras *Lebée'go*; pod tym względem za normę wypada przyjąć rezultaty doświadczeń dokonanych w Roitsch, podane w Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, z roku 1874, str. 154.

Skład produktów otrzymanych za pomocą pras walcowych *Lebée'go*, wykazuje następny przykład, obejmujący przeciętne dane z dłuższego biegu fabrycznego. Postępowano przytem w ten sposób, że na tarkę dostawał się sok raz już prasowany i oczyszczony z miękiszu, nadmiar zaś tego soku wraz z sokiem pochodzącym z pierwszego prasowania i z sokiem spływającym z odśrodkowca (po pokryciu wytłoczyn w tym ostatnim niewielką ilością wody), dodawany był do soku idącego do kotła defekacyjnego. Woda, którą rozprowadzane były wytłoczyny z pierwszego prasowania, pochodziła ze skroplenia, miała więc temperaturę 38—42° R. Jeżeli do rozprowadzenia wytłoczyn nie można zastosować tej (albo wogóle ciepłej) wody, to strata cukru znakomicie się zwiększa.

Przerabiane były buraki, wykazujące:

Bx.	16,04
Cukru	12,63
Niecukru.	2,41.
Cukru w burakach, przy 95% ubywającego soku	12,94.
Wykładnik	84,97
Na 100 cukru niecukru .	17,68.

Sok z prasowania przedwstępnego:

Bx.	8,91
Cukru	6,22
Niecukru.	2,69.

Sok z prasowania głównego.

Bx.	3,53
Cukru.	2,23
Niecukru	1,30.

Sok mięszany z kotła defekacyjnego:

Bx.	8,91
Cukru	6,22
Niecukru	2,69.

Wytłoczyny z odśrodkowca:

Wody	92,94%
Substancyi suchej.	7,06% (a w tem 0,07% cukru).

Wytłoczyny ostateczne:

Wody	79,87%
Subst. suchej	20,13% (a w tem 4,30% cukru).

Strata cukru dałaby się może zmniejszyć przez zaprowadzenie osobnego mięszadła, w którem pierwsze wytłoczyny rozprowadzane byłyby przez czas dłuższy wodą. W każdym razie brakowałoby jednak i wtedy tarki urządzonej odpowiednio do tego sposobu wydobywania soku, a która dawałaby zawsze równą, długowłóknistą miazgę. Następstwem tego byłoby jednakże opóźnienie wysładzania i większe rozcieńczenie soku. Wątpić należy, czy właściwem byłoby opóźniać wydobycie soku z buraków, skoro silne tworzenie się piany, stanowiące dowód, że do soku dostała się znaczna ilość powietrza, jest wskazówką, że przy dłuższem staniu nastąpić może szybki rozkład. (Ztsch. f. Rüb. Zuck. Ind. 1878, 3).

— **O przemianie cukru krystalizującego w surowym cukrze trzcinowym na niekrystalizujący.** *P. Gayon* zwrócił uwagę, że cukier trzcinowy przywożony z kolonii, staje się z czasem coraz gorszym skutkiem tego, że zawarty w nim cukier trzcinowy, zamienia się na cukier niekrysztalizujący; przy rafinowaniu takiego cukru, ilość otrzymywanego rzeczywiście krystalicznego cukru, mniejszą jest po upływie pewnego czasu, aniżeli w tym razie, gdyby rafinowano ten cukier zaraz po otrzymaniu go z trzciny. Wypadek ten zdarza się zwłaszcza wtedy, gdy podczas przewozu cukier ulegnie zamoczeniu wodą morską, gdy tymczasem suchy cukier, o ile się zdaje, nie zmienia się

Ponieważ cukier wyrabiany z buraków, przy niedostatecznej staranności w przechowywaniu, może uledz podobnemu, jakkolwiek nie tak znacznemu obniżeniu jakości, podajemy więc tutaj główne wyniki spostrzeżeń *p. Gayon'a.* Autor podaje różnice zauważone przy rozbieraniu cukru, zaraz lub po pewnym czasie:

	Mayotte.	Gwadelupa I.	Gwadelupa II.	
Wilgotność początkowa.	6,12%	8,38%	3,62%	
Czas przechowania	286 dni	161 dni	98 dni	157 dni.
Strata cukru krystalicznego	1,55%	3,10%	1,00%	3,30%
Przyrost cukru niekrystalicznego	1,90 „	5,82 „	1,42 „	3,74 „
Obniżenie wydajności przy rafin.	5,35 „	15,04 „	3,84 „	10,78 „

Pomiędzy mało uszkodzonymi i silnie zamokniętymi workami, zauważyć się daje częstokroć wielka różnica, jak tego dowodzi inna podana przez autora tablica,

według której wydajność cukru z worków tego samego pochodzenia, różni się o 20%, stosownie do większego lub mniejszego uszkodzenia.

W uszkodzonych workach, zdarzają sie niekiedy suche miejsca, które zdaniem autora, posiadają jeszcze pierwotny skład, gdy tymczasem otaczające miejsca uległy zmianie.

Badanie porównawcze wykazało, że takie przemoczenie cukru jest powodem wielkich strat, jak to się daje widzieć z następnych liczb:

	Suche miejsca.	Środek worka.	Powierzchnia.
Wody	0,61%	1,85%	2,72%
Cukru krystal. ...	96,20 „	89,60 „	8 ,10 „
„ niekryst. ...	1,25 „	5,55 „	8,41 „
Wydajność przy rafinow.	93,70 „	78,50 „	68,28 „

Tym sposobem do syropu pokrystalicznego przeszło tyle cukru, że ostateczna wydajność spadła z 93,70 na 68,20%, czyli więcej jak o 25%.

Tego rodzaju przemiana cukru krystalizującego na niekrystalizujący, nie jest spowodowana obecnością kwasu w cukrze, albowiem cukier ten nieoddziaływa kwaśno; przyczyną jest tu raczej pewien rodzaj fermentacyi, w przedmiocie której autor obiecuje podać w następstwie bliższe szczegóły.

Drogi żelazne.

Drogi żelazne o szynie zębatej. Myśl zastosowania kół zębatych do dróg żelaznych na wielkich pochyłościach, nie jest wcale nową. Pierwsze jej zastosowanie miało miejsce w Ameryce w 1852 r., gdy na fabryce *Baldwin'a* w Filadelfii zbudowano kilka parowozów, przeznaczonych dla drogi żelaznej Madison-Indianopolskiej, część której w Jefferson miała spadek 0,0606 $\left(\frac{1}{16,5}\right)$ i wymagała użycia kół zębatych Parowozy powyższe, pomysłu inżyniera amerykańskiego *Cathcart'a*, na które tenże otrzymał przywilej, używane były na tej drodze do 1868 r. t. j. do czasu, gdy dyrektor ruchu *Reuben* zamienił je silnymi, a ciężkimi parowozami tendrowymi.

Następnie w 1857 r. inżynier *Marsh* z Chicago zaprojektował kolej zębatą prowadzącą na wierzchołek góry Waszyngtona, lecz linia ta otwartą została dopiero w r. 1869. Średni spadek tej linii, 4800 m. długiej, wynosi 0,24 t. j. prawie $^1/_4$. W niektórych punktach spadek dochodzi nawet do $^1/_3$; parowóz, ważący 7 tonn, pcha przed sobą wagon z podróżnymi, ważący 4 tonny i przebywa całą tę pochyłość w ciągu godziny.

Zastosowanie kół zębatych na kolejach w Europie jest dziełem inżyniera *Riggenbach'a*, według systemu którego zbudowano w Europie dotychczas 8 podobnych linii.

P. Riggenbach, obecnie dyrektor ruchu na kolei szwajcarskiej „Central Suisse" znanych dwadzieścia lat temu (1857 r.) zawiadywał wyzyskiem linii „Bâle-Olten". Na tej drodze znajduje się nadzwyczaj przykry spadek, wynoszący 0,20 ($^1/_5$) na długości 9 600 m. począwszy od wsi Sissach aż do Laufelfingen. Następnie przy wejściu do wielkiego tunelu, spadek wzrasta jeszcze aż do 0,25 ($^1/_4$) i ciągnie się do mostu na rzece Aar. Długość tego spadku wynosi 8 800 m. z których 2 400 m. przypada na tunel. Ciężkie parowozy o trzech parach kół sprzężonych, używane na tych spadkach, poruszały pociąg ważący 120 tonn na linii pod odkrytem niebem; lecz

w tunelu, gdzie szyny ustawicznie pozostawały wilgotnemi i śliskiemi, parowozy te mogły poruszać zaledwie 90-tonnowy pociąg i to przy użyciu piasku.

Wszelkie starania *Riggenbach'a*, dotyczące wynagrodzenia tej straty, stanowiącej 25% pracy użytecznej parowozu, długo pozostawały daremnemi; aż nakoniec wpadł on w r. 1862 na myśl zastosowania na spadkach parowozów innego systemu, zaopatrzonych w pociągowe koła zębate, któreby się poruszały po szynach kolei, również zębatych. Wiele jednakże upłynęło czasu, zanim *Riggenbach* zdołał urzeczywistnić swą myśl, co nastąpiło dopiero w r. 1869, gdy mu powierzono budowę kolei zębatej na górę Rigi w Szwajcaryi. Budowę tej kolei przedsięwzięto w listopadzie 1869 r. a 20 maja 1871 otwarto ruch na części od Vitznau do Staffel. Dalszy ciąg tejże drogi od Staffel do Kulm otwarto w lipcu 1873 r. Pierwszy parowóz dla tej drogi żelaznej, jakoteż wagony, szyny zębate i inne przedmioty zostały wykonane w warsztatach mechanicznych kolei „Central-Suisse", w Olten, pod osobistym dozorem i kierunkiem *Riggenbach'a*.

1. Droga żelazna „Vitznau Rigi" bierze swój początek w miasteczku Vitznau na samym brzegu jeziora Czterech Kantonów przy wzniesieniu 439 m. nad poz. morza i dochodzi aż do najwyższego szczytu góry Rigi, położonego na 1 750 m. nad poziomem morza. Różnica więc krańcowych punktów drogi wynosi 1 311 m, co na 6 970 metr. długości tej linii, daje średni spadek 0,188. Największy spadek, wynoszący 0,25 wypada na części mającej 1 920 m. długości t. j. na 27½ % całej drogi. Z 6 970 m. tylko 4 250 m. leży w linii prostej a 2,720 m. w krzywych o promieniu 180 m. Pomiędzy Freiberg i Kaltbod na 1600 m. droga posiada 2 tory i służy do mijania się pociągów, idących z góry i pod górę. Szyny *Vignoles'a* mają 0,08 m. wysokości i ważą 16 kgm. na metr bieżący. Szerokość toru 1,44 m. W środku położona jest szyna zębata.

Na budowę części od Vitznau do Staffel (5 290 m.) wraz z 10 parowozami, 12 wagonami osobowymi i 4 towarowymi, wydano do końca 1876 r. 1 820 000 m, t. j. 347 000 na kilometr. Utrzymanie drogi wraz z mostami w r. 1876 kosztowało 1 170 marek, a utrzymanie szyn, pokladów i szyny stalowej 145 marek. Budowa zaś części linii od Staffel do Kulm (1680 m.) kosztowała 1 200 000 mar. t. j. 714 285 mar. na kilometr. Linia ta należy do towarzystwa drogi żelaznej „Arth-Rigi" i jest przez takowe eksploatowaną. Pociągi chodzące po całej tej linii, składają się wyłącznie z parowozu i wagonu osobowego o 54 miejscach dla podróżnych a gdy wszystkie miejsca są zajęte, ciężar pociągu wynosi od 20—22 tonn brutto. W ciągu 6 lat t j. od czasu otwarcia tej linii, przewieziono po niej 21 150 pociągów; zrobiono zatem 128 100 kilom. drogi, w przecięciu po 6 marek 70 fen. na kilometr. Za bilet od Vitznau do Kulm dla jednej osoby płaci się 5 mar. 60 fenig. pod górę, a połowę tego z góry, za bilet zaś w obie strony razem płaci się o 1 mar. 70 fen. mniej t. j.—tylko 6 m 70 fenig. Za rzeczy płaci się 2 mar. a za towary i t. p. po 80 fen. za kgm. Prędkość jazdy po kolei zębatej jest bardzo małą i wynosi 1⅓ m. na sekundę, t. j. równa się prędkości człowieka idącego pieszo.

2) Kapitaliści zachęceni powodzeniem i zyskami powyższej drogi postanowili zbudować drugą podobną na tęż samą górę, tylko z drugiej strony. Jednocześnie prawie powstałe towarzystwo międzynarodowe „górskich kolei żelaznych" postanowiło urządzić w Aarau warsztaty, budujące parowozy i t. p. rzeczy wyłącznie dla kolei górskich. Towarzystwo akcyjne przystąpiło wtedy do budowy drogi „Arth-Rigi," którą 3 czerwca 1875 r. otwarto do użytku publicznego. Droga ta wy-

chodzi z *Arth* leżącego nad jeziorem Zug, na wzniesieniu 420 m. nad poziomem morza i do miejscowości Oberarth, na długości 1400 m. nie jest zębatą, lecz zwyczajną. W Oberarth leży już ona na 447 m. nad poziomem morza i od Arth do Oberarth posiada średni spadek 0,193. Od Oberarth zaczyna się droga zębata i idzie na wierzch góry Rigi, co stanowi długości 9800 m z największym spadkiem 0,210. Tu dosięga ona wysokości 1725 m. nad poziomem morza czyli 1305 m. nad Oberarth, ze średnim spadkiem 0,133. Z całkowitej długości tej linii (11 200 m.) 6 870 m. leży w linii prostej a 4 330 m: w łukach. Szyny mają 0,08 m. wysokości i ważą 20 kgm. na metr bieżący.

Linia kolei z Arth do Staffel wraz z taborem składającym się z 1 zwykłego parowozu i 5 parowozów zębatych, 7 wagonów osobowych i 5 towarowych, kosztowała do r. 1877 3 560 000 mar. Towarz. drogi „Arth-Rigi" dzierżawi od kolei „Vitznau-Rigi" część tej linii począwszy od Staffel do Kulm i przedsiewzięło ułożenie drugiej pary szyn na własny rachunek, co ma kosztować do 160 000 mar. Wydało więc ono dotychczas na budowę drogi „Arth-Rigi" 4 920 000 mar. czyli 440 000 na kilometr.

W ubiegłym 1877 r. utrzymanie drogi kosztowało 200 mar. na kilometr. Największe pociągi wraz z parowozem ważą 28 tonn brutto. Rocznie przechodzi po tej drodze w przecięciu 2 000 pociągów, które robią 20 000 kilom. drogi. Wydatki na utrzymanie ruchu wyniosły 76 000 mr. czyli 3 mar. 8 fen. na kilometr przebieżonej drogi. Na samą zębatą część tej linii wypada rocznie 17 000 kilometrów przebieżonych.

3) W r. 1875 d 6 września otwartą została kolej zębata „Rorschach-Heiden" przy jeziorze Konstancyeńskiem. Droga ta zaczyna się w miejscowości leżącej na 402 m. nad poziomem morza i przebiegłszy 5 500 m. dosięga wysokości 792 m. nad p. m. Różnica więc wysokość wynosi 390 m, przy średniej pochyłości 0 071 (7,1%) W linii prostej leży 3 520 m. w łukach 1980 m. Powyżej stacyi Wienachten położono drugi tór na długości 173 m.

Kapitał wyłożony dotychczas na budowę tej drogi wraz z materyałem ruchomym wynosi 1 780 000 mr. t. j. 323 600 mr. na kilometr. Tabor składa się: z 3 parowozów, 9 wagonów osobowych i 8 towarowych. Koszta utrzymania drogi od czasu jej otwarcia wynosiły 500 mar. na kilom. Największy ciężar pociągu wynosi 60 tonn brutto; przecięciowo przechodzi po tej drodze rocznie 2 800 pociągów, co wynosi 15 000 kilometr. przebiegu Ogólne wydatki na kilometr przebiegu wynoszą $4^1/_2$ marki Droga ta obowiązaną jest dodawać do każdego pociągu po 2 wagony osobowe, odpowiadające wagonowi II i III klasy. Taksa za miejsce w II klasie pod górę wynosi 2 mr. 40 fen. a z góry 1 mr. 60 fen., za podróż zaś pod górę i z powrotem 2 mr. 80 fen. W klasie III bilet kosztuje połowę powyższej ceny. Za pakunek płaci się 80 fen. za towary przecięciowo 28 fen. od 50 kgm., a za cały wagon kamieni od Wienachten do Rorschach po $5^1/_2$ za 50 kgm Droga powyższa ma głównie na celu połączenie ważnej miejscowości *Heiden* położonej w górach, z równinami i innemi kolejami szwajcarskiemi, jak również wyzysk bogatych łomów kamienia w Rorschach i Wienachten. Z tego powodu droga ta przez cały rok znajduje się w ruchu. Pierwiastkowo kolej powyższa była wyłącznie zębatą, lecz zamienioną została w następstwie na mięszaną zgodnie z wynikłemi potrzebami. Łączy się ona w odległości 1 kilometra przed Rorschach z linią kol i szwajcarskich, tak że wszystkie jej pociągi dojeżdżają do Rorschach po szynach, należących już do połączonych kolei szwajcarskich.

4) W końcu 1870 r. otwartą została kolej zębata Ostermundigen, zbudowana wyłącznie dla wyzysku bogatych łomów kamienia w tej miejscowości. Poczyna się ona od stacyi Ostermundigen, należącej do Centralnej kolei szwajcarskiej i z małymi spadkami prowadzi do podnóża góry. Długość tej części 750 m. Tu dopiero zaczyna sia kolej zębata która po spadkach 0 1 liczy aż do samych kamieniołomów, co wynosi 570 m. długości. Ztąd jeszcze 200 m. idzie zupełnie prawie poziomo. Długość więc całej linii wynosi 1 530 m, z których 770 m. leży w linii prostej a 750 m. w łukach i promieniu przeszło 300 m. Szyna zębata leży prawie wyłącznie w linii prostej. Różnica wysokości dwoch punktów krańcowych tej linii wynosi 33 m.

Sama tylko budowa drogi kosztowała 201 195 mar. t. j. 13 500 mar. na kilometr; na utrzymanie jej wyszło w r. z. 3 800 mar. Ciężar pociągów wynosi od 50 — 55 tonn brutto Przeciętiowo kolej ta przewozi rocznie 12 000 m^3 z kopalni. Ponieważ koszta ruchu wynoszą rocznie do 5000 mrk, to 1 m^3 kamienia wypada po 2 mrk. 40 fen. czyli po włączeniu 3800 mrk. na utrzymanie drogi,—wypadnie, że koszt przewozu 1 m^3 wyniesie 7 mar. 33 fen. Wszystkie pociągi robią rocznie po tej drodze 5 000 kilom. skąd wypada po 1 mar. na kilom. na wydatki ruchu a 76 fen. na koszta utrzymania.

5) Z początkiem czerwca 1877 r otwarto kolej zębatą w Rüti (Zürich) łączącą wspaniałe zakłady przemysłowe *Kacpra Honegger'a* ze stacyą połączonych kolei szwajcarskich, 0,12 m wyżej od tychże położoną. Długość całej linii jest 70 m, z których 140 m. o spadku 0,102 i na tej mianowicie przestrzeni położoną jest szyna zębata, gdy tymczasem na pozostałych 430 m. chodzi zwykły parowóz; w prostej linii leży 190 m. a 38) m. w łukach mających niekiedy tylko 90 m promienia Koszta budowy wraz z parowozem, 5 wagonami, tarczą obrotową i remizą dla parowozów kosztowały 80 000 mar. Rocznie przewozi się tą drogą do 30 000 tonn, koszt więc przewozu 1 tonny wynosi 16 fen.

6) Droga *Wasseralfingen* w Würtembergu w 1877 r. otwartą została wyłącznie w celu górniczym, ponieważ przeznaczeniem jej jest z jednej strony dostarczać rudę z kopalni położonych w górach a z drugiej strony uprzątać pozostały żużel przez wywożenie go w góry. Różnica w wysokości pomiędzy kopalniami a fabryką wynosi 75 m. Długość całej linii wynosi 1 890 m., z których 740 m. ma największy spadek 0,025, następna zaś część tej drogi 250 m. długa idzie prawie poziomo; po tych liniach chodzi zwykły parowóz. Pomiędzy powyższemi 2-ma końcowemi częściami znajduje się część 820 m. długa ze spadkiem 0,0787 i po tej dopiero używany jest parowóz zębaty i takaż szyna. — 780 m. tej kolei leży w prostych, 1 010 m. w łukach, których najmniejszy promień wynosi 120 m. Koszt budowy wyniósł 140 000 mar. Parowóz i 16 wagonów kosztowały 35 000 marek, tak że całkowity koszt drogi wyniósł 175 000 mar. czyli po 97 000 mar. za kilom.; 5 pociągów dziennie dostarcza 70 tonn rudy do fabryki i wywozi 62 tonny żużlu; przyczem parowóz robi dziennie 26$^1/_2$ kilometr. Dzienne zużycie węgla i odpowiednich smarowideł kosztuje 10 mar 40 fen. Dorachowawszy do tego 5% od kapitału wydanego (8 850 mar.) następnie 4% na utrzymanie kolei i taboru (7 000 mar.) nakoniec 2 700 mar. dla maszynisty i palacza, za przewiezienie jednej tonny wypadnie 51 fenigów.

7) Droga żelazna zębata Kahlenberg pod Wiedniem oddaną została do użytku publicznego 7 marca 1874 r. Jest ona o dwóch torach. Poczyna się w Nussdorf i kończy się Kahlenbergu położonym o 463 m. nad poz morza. Różnica

więc w wysokości pomiędzy obudwoma punktami końcowymi, odległymi od siebie o 5 160 m wynosi 285 m. Średni spadek wynosi 0,055, największy spadek 0,100. Na długości 1750 m. spadek dochodzi tylko do 0,03. Linii prostych jest 3 750 m. łuków – 1 400 m. Prawie na samym środku drogi znajduje się stacya Krapfenwald będąca zarazem stacyą wodną. Wysokość szyn wynosi 0,08 m, waga metra bieżącego tychże — 20 kgm. Całkowity koszt budowy wraz z taborem wynosił 3 594 000 mar. t. j. po 696 000 mar. na kilometr. Koszt rocznego utrzymania tej drogi wynosi po 500 mar. na kilom.

Ruch roczny wynosi 5 000 pociągów, robiących 25 000 kilom. drogi, co kosztuje 92 000 mar. czyli po 2 m. 30 fen na kilometr. W dni powszednie taksa za jazdę pod górę wynosi 1 mar. 60 fenig., z góry 1 mar. 20 fenig. jednocześnie tam i z powrotem 2 m. 40 fen W dni świąteczne 1 m. 80 fen. i 1 m. 40. Za pakunki wszelkiego rodzaju pobiera się 15 fen. od 30 kgm.

8) Droga zębata Schwabenberg koło Pesztu otwartą została 24 czerwca 1874 r. Wychodzi ona z Budy i przeszedłszy 3 030 m. kończy się na Schwabenbergu na wzniesieniu 392 m. nad poziom morza. Różnica wysokości punktów końcowych jest 260 m., średni więc spadek wynosi 0,086, największy zaś 0,102. Proste zajmują 1 780 m, łuki o promieniu 180 m.—1 780 m. W połowie drogi ułożony jest drugi tór na długości 170 m. i zbudowaną jest stacya wodna.

Całkowity koszt tej drogi wraz z ruchomościami w końcu 1876 r. wyniósł 1 027 000 mar., co czyni 342 000 mar. na kilometr. Rocznie przechodzi przeciętnie 4 200 pociągów, które robią 13 000 kilom. drogi. Wszystkie wydatki na utrzymanie wynoszą rocznie 72 800 mar. t j po 6 mar. za kilom.

Taksa za jazdę pod górę wynosi: 60 f., na dół 40 f. tam i nazad jednocześnie 80 f. Za pakunki i rzeczy pobiera się 14 f. od 50 kgm.

Parowozy zębate dla powyższych dróg budowane były w warsztatach mechanicznych w Aarau (Szwajcarya) pod kierunkiem samego *Riggenbach'a*. Waga ich bywa od 10 do 30 tonn, co zależy z jednej strony od spadku oraz od ciężaru, który parowóz ma ciągnąć. Siła zaś tych parowozów wynosi od 80 do 400 koni parowych. Najmniejszy parowóz był zbudowany dla drogi zębatej w Rüti, gdyż ważył tylko 10 tonn i mógł ciągnąć ciężar 25 tonn, po spadku wynoszącym $^1/_{10}$. Największe zaś parowozy ważyły 30 tonn. Użyte jako parowozy zwyczajne, mogły one ciągnąć 110 tonn po spadkach 0,018 z prędkością od 14 - 20 kilom., - użyte zaś na szynach zębatych, tenże sam ciężar t. j. 110 ton. mogły ciągnąć tylko z prędkością 960 m na godzinę po pochyłości $^1/_{10}$. W razie użycia pociągów towarowych, dwa takie parowozy łączą się razem z pociągiem w ten sposób, że jeden jest na przodzie i ciągnie pociąg, drugi zaś pcha z tyłu. W takich razach ciężar da się powiększyć do 240 ton.

Zrazu obawiano się, że śnieg stanie się przeszkodą w użytecznem działaniu parowozu na szynach zębatych, lecz obserwacye poczynione na drogach Ostermundigen i Rorschach-Heiden przekonały, że wpływ jego jest takiż sam, jak i na zwykłych kolejach.

Z wyżej wykazanych kolei zębatych następujące: Vitznau, Kahlenberg, Schwabenberg i Aarth są wyłącznie zębate i przeznaczone tylko dla turystów a więc otwarte letnią porą.

Droga Rorschach-Heiden otwartą jest przez cały rok i służy zarówno dla turystów, jakoteż dla celów przemysłowych.

Ostatnie 3 koleje zębate t. j. Ostermundigen, Wasseralfingen i Rüti służą wyłącznie do celów przemysłowych i nie przewożą wcale pasażerów. Składają się one częścią z poziomych a częścią ze spadzistych kawałków i dla tego do ich obsługiwania używane są parowozy systemów mięszanych t. j. takie, które włącznie do spadków 25‰ mogą działać jak zwykłe i dopiero przy wyższych spadkach używane są z kołami zębatemi.

Wszystkie powyższe drogi mają szerokość toru normalną z wyjątkiem dr. Wasseralfingen z szerokością 1 m. Dr. żel. Wasseralfingen i Rüti posiadają szynę zębatą, której krok zazębienia wynosi 0 08, obrachowaną na ciśnienie 3 000 kgm. na ząb. Reszta zaś kolei zębatych ma szyny zębate o kroku zazębienia 0,1 m. i ząb obliczonym jest naciśnienie 6 000 kgm. Waga metra bieżącego tych szyn zębatych wynosi 55 kgm. wraz z przymocowaniem. Mniejsze zaś szyny zębate ważą 48 kgm. na metr bieżący.

Szyna zębata czterech kolei przeznaczonych dla turystów przymocowaną jest bezpośrednio na progach; na innych zaś pośrednio. I tak na Ostermündigen'skiej spoczywa najprzód na podłużnych podkładach drewnianych a na Rorschach'skiej nawet na podwójnym takim podkładzie, złożonym z dwóch szeregów bali odległych o 0,1 m. Na drogach Wasseralfingen i Rüti końce szyny zębatej są przymocowane najprzód do lanych siodełek, które następnie przybite są do podkładów poprzecznych. Gdzie nie ma siodełek, tam pod szyną używane są drewniane podkładki.

Doświadczenie wykazało najlepiej wyższość kolei zębatych nad wszelkimi innymi systemami, mającymi również na celu ułatwienie ruchu kolejowego przy wielkich spadkach. Do takich systemów należy syst. *Fell'a*, który proponował urządzenie trzeciej środkowej szyny, oraz syst. *Agudio*: za pomocą środkowej liny (câble d'adhérence).

Koleje zębate górskie nabrały w ogóle takiego znaczenia w okolicach górzystych, bez względu na to, że skutek użyteczny parowozu wynosi tylko 50%, - że proponowano nawet zastosowanie tych kolei na niektórych częściach nowobudującej się kolei Ś-go Gotharda, lecz komitet główny tej drogi nie zgodził się na to, jakkolwiek udowadniono mu, że za pomocą kolei zębatej oszczędziłoby się na każdej tonnie 26%

Koleje zębate, jakkolwiek niedawno wprowadzone do użytku, przyniosły okolicom górskim nie mało korzyści. Przez wprowadzenie ulepszeń w ich budowie praca użyteczna parowozów może się o wiele podnieść odnośnie do dzisiejszej, przedstawiającej się stosunkowo tak niekorzystnie.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Redakcya Przeglądu Technicznego uprasza Zarządy dróg żelaznych i zakładów przemysłowych o komunikowanie jej sprawozdań rocznych i innych danych statystycznych.

Ruch przemysłowy.

W pierwszych miesiącach lata odbywają się zwykle doroczne zgromadzenia ogólne akcyonaryuszów dróg żelaznych. Z pomiędzy dróg krajowych droga żel. Warsz.-Terespolska, Warsz.-Wiedeńska i Warsz.-Bydgoska, odbyly już zgromadzenia ogólne. Ze sprawozdań złożonych przez rady zarządzające, akcyonaryusze wymienionych dróg dowiedzieli się o bardzo dobrych wynikach wyzysku za r. 1877 Wyniki te są wprawdzie po części objawem przemijającym i wyjątkowym, poczęści jednak znamionują stały rozwój i z tego względu zasługują na bliższe zbadanie. Nie mając atoli dotąd pod ręką szczegółowych sprawozdań, nie możemy podzielić się z czytelnikami bardziej wyczerpującym przeglądem działalności tych dróg i ograniczyć się musimy na kilku ogólnych wskazówkach

— Droga żel Warsz. Terespolska miała w 1877 r. 2 476 297 rs. dochodu czyli przeszło o 600 000 rs. więcej, niż w r. poprzednim. Na zwiększenie to wpłynął głównie znaczny przewóz zboża z drogi żel. Kijowsko-Brzeskiej i innych południowo-zachodnich dróg Cesarstwa. Ilość przewiezionego w r. 1877 zboża doszła do 10 500 000 pudów, w porównaniu zatem z r. 1876 powiększyła się o 5 000 000 pudów. Wydatki musiały oczywiście uledz także zwiększeniu, które wyniosło jednak w porównaniu z r. 1876 tylko 15%, gdy tymczasem dochody podniosły się o 33%. Po zapłaceniu zysku ogólnego procentów od akcyi i obligacyi, które z powodu wysokiego kursu waluty zagranicznej wyniosły przeszło 800 000 rs. i po odpisaniu rs. 7 194 na fundusz zapasowy, dla T-stwa pozostało jeszcze jako czysty zysk 232 625 rs. Tym sposobem T-stwo nie będzie potrzebowało za r 1877 żadnej dopłaty od rządu, lecz przeciwnie będzie mogło przystąpić do częściowego zwrotu summ wypłaconych w poprzednich latach przez rząd z tytułu poręczenia.

Droga żel. W. Terespolska prowadziła w r. 1877 budowę przystanków, nakazaną przez Ministeryum Komunikacyi, celem możności zwiększenia ruchu. Budowa tych stacyi pośrednich ma być ukończoną za kilka miesięcy. Do dnia 1 czerwca wydatkowano na ten cel 198 656 rs. Układy prowadzone z rządem w przedmiocie zaliczenia wydatków na te roboty poniesionych, oraz kosztów zamierzonego ułożenia drugiego toru na całej długości drogi, do kapitału obligacyjnego T-stwa, — nie są jeszcze ukończone.

Rada zarządzająca dr. ż. W. Terespolska zaprojektowała urządzenie kassy za omogowej dla r emieślników i robotników w pracowniach mechanicznych tejże drogi pracujących, która zapewniałaby im przy opuszczeniu służby pewien fundusz zasobowy, dający możność samodzielnej pracy, lub zabezpieczający byt ich na stastarość. Na uposażenie tej kassy, zebranie ogólne przeznaczyło z funduszów wyzysku 5% lub 6% od ogólnej summy na płace robotników i rzemieślników wydatkowanej

Dla szkoły technicznej przy dr żel W. Terespolskiej założyć się mającej buduje się osobny gmach, na który T-stwo przeznaczyło z własnych funduszów rs. 30 000. Otwarcie tej szkoły nastąpić ma w r. przyszłym, tymczasowo zaś stosownie do rozporządzenia Ministeryum Komunikacyi otwartą będzie w r. b. klassa przygotowawcza w lokalu na ten cel wynajętym.

Na miejsce zmarłego *L. Kronenberga* wszedł do rady zarządzającej p *St. Kronenberg* prezes dr. Nadwiślańskiej, na miejsce *p. A Zaborowskiego* - *p. St. Kotowicz*, a na miejsce *p M. Rostafińskiego* - *p Wł. Kronenberg.*

Ze sprawozdania dr. żel. W. Wiedeńskiej i W. Bydgoskiej dowiadujemy się, że dr. żel. W. Wiedeńska miała w 1877 r. dochodu 5 334 212 rs. 84½ kop., wydatki zaś wyzyskowe, opłata dzierżawy rządowi i opłata kuponów od 5 seryi obligacyi, wyniosły 4 075 420 rs 19½ k. Czysty zysk wynosi przeto 1 258 792 rs. 65 k., z której to summy na dywidendę dla akcyonaryuszów, przypada 725 670 rs.

Droga żel. W Bydgoska miała w 1877 r. dochodu 1 189 097 rs. 25½ kop., wydatki zaś wyzyskowe i opłata procentu od akcyi oraz akcyi wylosowanych, wyniosły 1 164 740 rs. 58½ kop, resztę w ilości 21 356 rs. 57 kop przelano na utworzenie funduszu zasobowego.

— Zgromadzenie ogólne akcyonaryuszów dr. Nadwiślańskiej, zapowiedziane pierwotnie d. 18 czerwca r. b., z p wodu niezłożenia dostatecznej liczby akcyi, odbędzie się w Petersbugu dopiero d. 17 lipca r. b.

— W kwestyi szkoły technicznej, jaką dr. żel Nadwiślańska zamierza otworzyć w Lublinie, podniesionym został w prasie projekt założenia połączonemi siławi trzech dróg żelaznych, jednej szkoły w Warszawie, a to ze względu na oszczędność, większą łatwość pozyskania nauczycieli, a wreszcie z powodu istnienia w Warszawie większych zakładów i pracowni mechanicznych. Nie zaprzeczając bynajmniej słuszności przytoczonych powodów, sądzimy jednakże, że za Lublinem w szczególności i w ogóle za decentralizacyą szkół specyalnych drugorzędnych, przemawiają daleko silniejsze względy, pomijając nawet tę okoliczność, że Towarzystwa dr. ż W. Wied. i W. Byd. i dr. ż Terespolskiej, przystąpiły już do budowy domów, dla pomieszczenia swoich szkół technicznych.

— Przechodząc do przemysłu fabrycznego i górniczego, zaznac amy przedewszystkiem pomyślny rozwój Warszawskiego Towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych. Ze sprawozdania tegoż T-stwa za r. 1877, dowiadujemy się, że na ogólną summę wypuszczonych w r. 1875 na 1 500 000 rs. akcyi, uiszczono stosownie do rozpisanych wniosków 70% t. j. 1 050 000 rs., która to summa przedstawia obecnie kapitał Tstwa. W r. 1877 wydobyto z kopalń T-stwa 1 328 155 korcy węgla wszelkiego gatunku, pozostawało z r. 1876 r. 2 749 korcy, obrócono na własną potrzebę 118 726½ kor., sprzedano 1 188 360½ kor, pozostało 23 857 korcy. Za sprzedany węgiel otrzymano 346 732 rs. 80 k., na budowę zakładów, i na roboty przygotowawcze i wyzyskowe wydano 316 638 rs. 44½ k. Po potrąceniu udziału przynależnego T-stwu dr. żel. W. Wiedeńskiej, oraz odliczeniu sum-

my przypadającej na umorzenie, czysty zysk wynosi 79 403 rs. 37 kop. Z tej summy na zupełne umorzenie kosztów organizacyi T-stwa przeznaczono 9 403 rs., na fundusz zapasowy 7 000 rs., na rok przyszły przeniesiono 2 232 rs, a na dywidendę przeznaczono 63 000 rs. co stanowi 6%.

Ze względu na straty, jakie wyrządza przemysłowi górniczemu zakaz sprowadzania z zagranicy prochu strzelniczego, zarząd T-stwa łącznie ze wszystkiemi znaczniejszemi kopalnianiami krajowemi, wystąpił z podaniem do rządu o zniesienie tego zakazu. Prezesem zarządu tego T-stwa na r. 1878 obrano *p. J. Natansona*, wice-prezesem *p. J. Wertheima*, a członkiem zarządu *p. Wł. Kronenberga*.

W T-stwie Przemysłowem „Lilpop Rau i Loewenstein", dyrektorami zarządzającymi mianowani zostali: *pp. Henryk Marconi* i *Władysław Kiślański.*

— Zamierzone już dawniej utworzenie T-stwa akcyjnego fabryki wyrobów wyrobów bawełnianych w Zawierciu o którem donosiliśmy w r. z, doszło obecnie do skutku. Prezesem obrany został *hr. Józef Zamoyski.*

— Cukrownie w Sannikach (wł. S. Natansona i Synów) Ostrowach, Walentynowie i Tomczynie (wł. Warsz. T-stwa fabryk cukru), -- zaprowadzają u siebie kassy przezorności i pomocy dla oficyalistów, na wzór istniejących przy tutejszych instytucyach kredytowych. Takąż kassę zaprowadza w zakładach swoich Warsz. T-stwo kopalń węgla i zakł. hutniczych

— D. 12 czerwca odbyło się ogólne zebranie Spółki Zjednoczonych Stolarzy warszawskich, liczącej obecnie 37 uczestników. Ze sprawozdania za r. 1877 okazuje się, że wartość mebli wystawionych na sprzedaż w magazynie Spółki, wynosiła 190 971 rs. 4 kop, z których w r. 1877 sprzedano za 67 303 rs. 83 kop. Starszym zarządu tej spółki, jest *p. Karol Richter*, rok ósmy z kolei obowiązki te sprawujący.

— Zanim opuścimy dział przemysłu fabrycznego i rękodzielniczego nadmienić jeszcze musimy, że rok ubiegły nader był niekorzystnym dla przemysłu fabrycznego, ze względu na częste i dotkliwe w skutkach pożary. Z nadesłanego nam sprawozdania Warsz. T-stwa Ubezpieczeń, przekonywamy się, że w dziale ubezpieczeń przemysłowych na 162 000 rs premii za nieruchomości, straty pochłonęły 282 000 rs., a na 151 000 rs. premii za ruchomości (fabryczne), straty wyniosły 167 000 rs, co uwydatniając procentowo wypada: na 100 rs składek od nieruchomości 173 rs strat, a na 100 rs. składek od ruchomości 110 rs. strat. Jakkolwiek znaczna część strat przypada na towarzystwa reassekuracyjne, to jednak rok ubiegły uznać należy za wyjątkow niekorzystny w dziale fabrycznym dla Warszawskiego T-stwa Ubezpieczeń Przyczyniły się się do tego w znacznej części pogorzele kilku wielkich zakładów fabrycznych, jak np. w Zawierciu (przędzalnia i tkalnia bawełny), w Pilicy (fabryka kortów), w Wojciechowie (fabr. mebli giętych) i t. p.

T-stwo dało wprawdzie akcyonaryuszom swoim dosyć znaczną dywidendę, dzięki umiejętnym obrotom finansowym i dzielnemu kierownictwu, skutkiem którego zaufanie do T-stwa wzrasta coraz bardziej a z niemi liczba składek, niemniej przeto pożądanem byłoby, aby właściciele zakładów fabrycznych zechcieli zwrócić baczniejszą uwagę na warunki zabezpieczenia swoich fabryk od pożaru

— Przechodząc do robót miejskich, z prawdziwą przykrością donosimy czytelnikom, że kwestya kanalizacyi m. Warszawy, nie weszła dotąd na pole faktycznego rozwoju. Straszna burza jaka miała miejsce w d. 14 czerwca, oraz ulewa z d. 17 t. m. przekonały w sposób nader dotkliwy, bo niezmiernie wysoką sum-

mą szkód, o niezbędnej konieczności przystąpienia w jak najprędszym czasie do budowy dostatecznie obszernych i systematycznie przeprowadzonych kanałów. Spodziewać się przeto należy, że zarząd miejski weźmie się energicznie do dzieła.

W obec zastoju, jaki panował dotąd w sprawie ogólnej kanalizacyi Warszawy, pocieszającym jest fakt, że osoby prywatne starają się same o wypełnienie istniejących w tym względzie braków i niedogodności Wznoszący się obecnie na rogu ulicy Wierzbowej i Brühlowskiej, dom hr. L. Krasińskiego będzie posiadał dreny i kanały, dla odprowadzenia zaś wód deszczowych, zaskórnych i ściekowych, zbudowany zostanie, poczynając od bramy ogrodu Saskiego przez ul. Brühlowską i dalej przez Trębacką do rogu ul. Nowo-Senatorskiej kanał murowany z przekrojem owalnym. Kierującym temi robotami, jest inż. *p. Koźniewski*, współpracownik „Przegl. Techn.", który specyalnie zajmuje się kwestą kanalizacyi i drenów i prowadził już kilka tego rodzaju robót w Warszawie. Na ulicy Śto-Jerskiej fabryka T-stwa Przemysłowego „Lilpop Rau i Loewenstein" zamierza także zbudować własnym kosztem kanał żelazny.

— Natomast w kwestyi tramwayów, dowiadujemy się z Kur. Warsz, że Min. Spraw Wewn. zatwierdziło już ostatecznie w tych dniach projekt tramwayów dla Warszawy. Techniczna strona projektu, dawniej już była rozebraną i pozyskała potrzebną sankcyą, urzeczywistnienie zaś opóźniało się głównie z pow. du trudności unormowania finansowych zobowiązań przedsiębierców względem kassy miejskiej. Ministeryum odrzuciło podobno odsetki od dochodu czystego z tramwayów i postanowiło, ażeby przedsiębierca wnosił do kassy miejskiej pewien procent od dochodu brutto, a to ze względu na łatwiejszą kontrolę. Oddanie tramwayów w ręce przedsiębierców, nastąpić ma drogą konkurencyi, przy czem Magistratowi służyć będzie prawo wyboru. Z drugiej zaś strony słyszeliśmy, że T-stwo dr. żel. Petersburskiej, wyzyskujące istniejącą obecnie linią tramwayów, zamówiło kilka nowych wagonów na wzór paryskich, co dowodziłoby, że T-stwo to zamierza korzystać na większą skalę z praw przysługujących mu na zasadzie kontraktu z Magistratem.

— W Lublinie zaprowadzonem ma być niezadługo oświetlenie gazowe; roboty oddane zostały inż *Suligowskiemu.*

Drogi żelazne.

— **Szybkość prowadzenia robót w Ameryce** doszła już do stopnia wzbudzającego rzeczywiste podziwienie. *Railroad Gazette* podaje następujące liczby określające czas trwania budowy drogi żelaznej: *Philadelphia and Atlantic City Railway*, mającej 88 kilometrów długości. Roboty rozpoczęte zostały 1 kwietnia 1877 a pierwszy pociąg przebiegł linię 7 lipca. Oto są niektóre dane służyć mogące do wytworzenia sobie pojęcia o skali tych robót Największy wykop dochodził do 9 m głębokości a nasyp do 10,5 m. wysokości Z jednego wykopu wydobyto 30 000 m^3 a jeden nasyp wymagał dowozu 23 000 m^3. Inny nasyp mierzący 17 500 m^3 objętości a 550 m. długości, ukończony został w przeciągu tygodnia. Liczba mostów i przepływów przewyższa 100. Razem zebrane długości trzech najdłuższych mostów dochodzą do 400 m. a jeden z tych mostów posiada przęsło 30-to metrowe. Szerokość toru jest 1,1 m. W dniu próby 7 lipca, pozostawało jeszcze 2 800 m. kolei do ułożenia i pociąg musiał czekać dwie godziny, dopókąd nie ukończono tej roboty. Średnia cena robót ziemnych wynosiła około 0,50 fr. za 1 m^3 nasypu i wykopu. Całkowity koszt budowy i zakupu taboru wynosił 3 850 000 fr. Tabor

składa się z 8 parowozów, 44 wagonów pasażerskich i 60 towarowych; pociągi, w liczbie 8 dziennie, po 4 w każdym kierunku, przebiegają linią w przeciągu 2 godz nie licząc zatrzymań na stacyach. Pociągi te liczą niekiedy do 29 wagonów pasażerskich i mogą przewozić 2 300 pasażerów.

Taż sama *Railroad Gazette* podaje szczegóły zastąpienia mostem żelaznym mostu drewnianego zbudowanego przed 19 laty na przejściu drogi żelaznej *Dètroit i Milwaukee* przez *Wielką rzekę* (Michigan) Most drewniany składał się z pięciu przęseł 30-to metrowych i dwóch brzeżnych 20-to metrowych, czyli miał 190 m. długości. Zastąpiono go niedawno mostem żelaznym, którego belki złożone zostały w Détroit w odległości 256 kilom. od mostu. Belki te 30-to metrowe, zbudowane z blachy żelaznej, kątowników i sztuk żelaznych w kształcie T, sprowadzone zostały na miejsce specyalnymi pociągami. Każda belka, 3 m. wysokości i ważąca 20 tonn przywiezioną była na trzech platformach. Specyalne urządzenia zrobione przytem zostały, aby uniknąć trudności przy przejściu tych pociągów na łukach. Nowy most ma podłogę na poziomie pasów górnych belek, wzniesioną na 2 m. nad poziom dawnego mostu. 27 października, w sobotę o 7-ej wiecz ostatni pociąg przeszedł po moście drewnianym, poczem przesuwać zaczęto zaraz stary most i podnosić pokład drogi po obu stronach rzeki. Ustawianie nowego mostu rozpoczęto w niedzielę ze wschodem słońca. Belki żelazne umieszczone zostały pomiędzy belkami mostu drewnianego a po usunięciu zupełnem tych ostatnich, ustawiono je na właściwych miejscach i opuszczono do projektowanego poziomu. Ściągacze boczne i krzyże poziome zostały potem zaraz ułożone i przynitowane a jednocześnie robotnicy kolei układali podkłady i szyny Robota przeprowadzoną została bez przypadku i zupełnie zgodnie z projektem pierwszy pociąg przeszedł po nowym moście w poniedziałek 29 października o 5-ej rano, *w trzydzieści cztery godziny* po rozpoczęciu rozbierania starego mostu.

(*Annales des Ponts et Chaussés*)

— **Ogólna długość dróg żelaznych.** Drogi żelazne zbudowane na całej kuli ziemskiej, do 1-go stycznia 1876 r. rozkładały się jak następuje, według *Annuaire des chemins de fer*, przez *A. Chaix:*

Europa. Anglia 27 956 kilom, Austro-Węgry 17 368, Belgia 3 497, Dania 1 260, Hiszpania 5 976, Francya 21 596, Wielka Brytania 26 870, Grecya 12, Włochy 7688, Niderlandy i Luksemburg 1 894, Portugalia 954, Rumunia 1 233; Rossya 19 550, Szwecya i Norwegia 4 466, Szwajcarya 2 080, Turcya 1 536. Razem 143 758.

Azya. Kaukaz 1 004, Ceylon 132, Indye angielskie 10 443, Japonia 61, Jawa 61, Turcya 401. Razem 2 339.

Afryka. Algier 537, Przylądek Dobrej Nadziei 105, Egipt 1 528, Marokko 106, Natal 3, Tunis 60. Razem 2 339

Ameryka północna. Kanada 6 609, Costa-Rica 47, Kuba 640, Stany Zjednoczone 119 824, Honduras 196, Jamajka 43, Mexyk 607 Razem 127 866.

Ameryka południowa. Boliwia 96, Brezylia 1338, Chili 991, Kolumbia 106, Konfederacya Argentyńska 1 584, Peru 1 549, Paraguay 72, Urugnay 305, Venezuela 13 Razem 6 054.

Australia. Kolonie Zachodnie 65, Kolonie Południowe 316, Victoria 906, Nowa Walia 652, Queensland 424, Tasmania 72. Nowa Zelandja 384. Razem 2 820.

Razem na całej kuli ziemskiej 295 139 kilometrów.

Wydawca STEFAN KOSSUTH. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.

BESSEMEROWANIE.

Fig: 1.

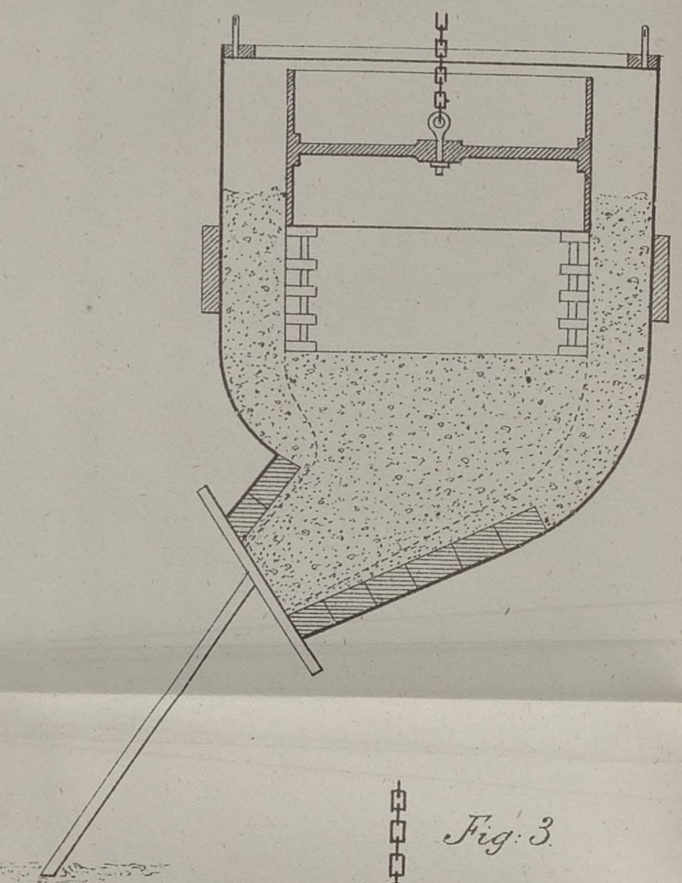


Fig: 2.

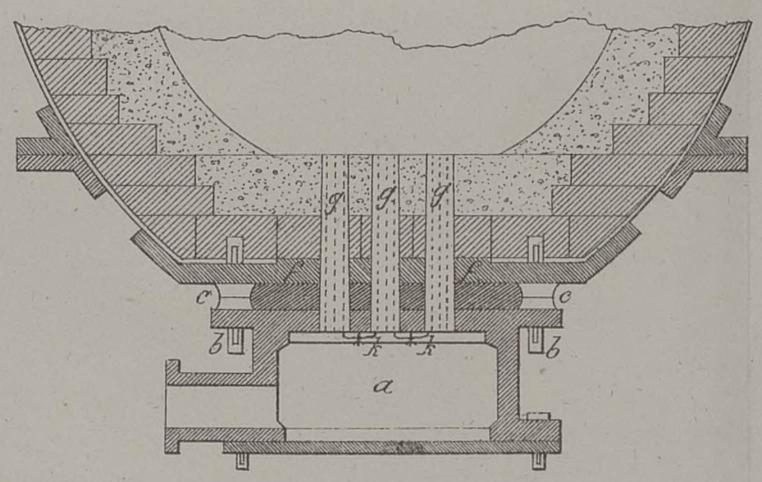


Fig: 3.

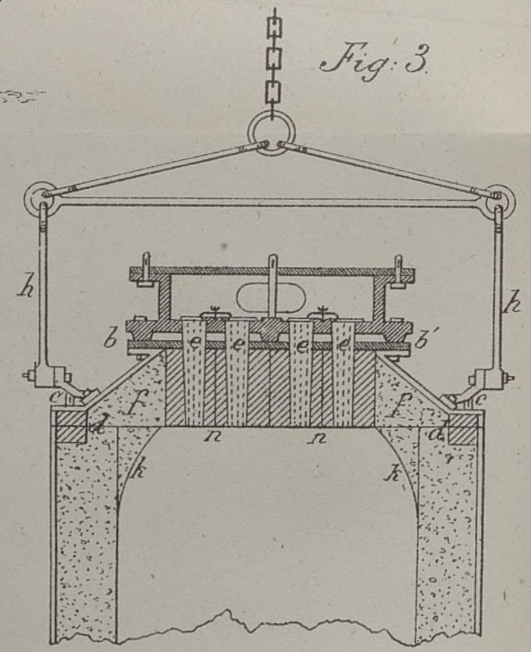


Fig: 4.

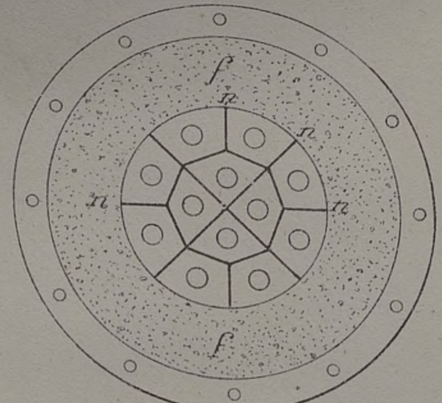


Fig: 5.

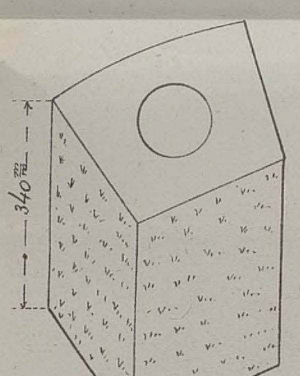


Fig: 6.

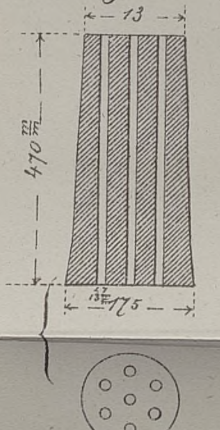


Fig: 7.

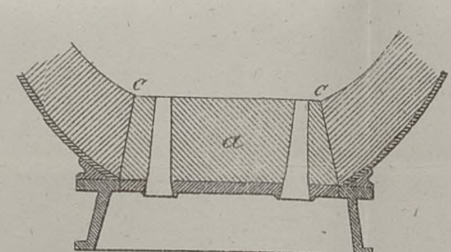


Fig: 8.

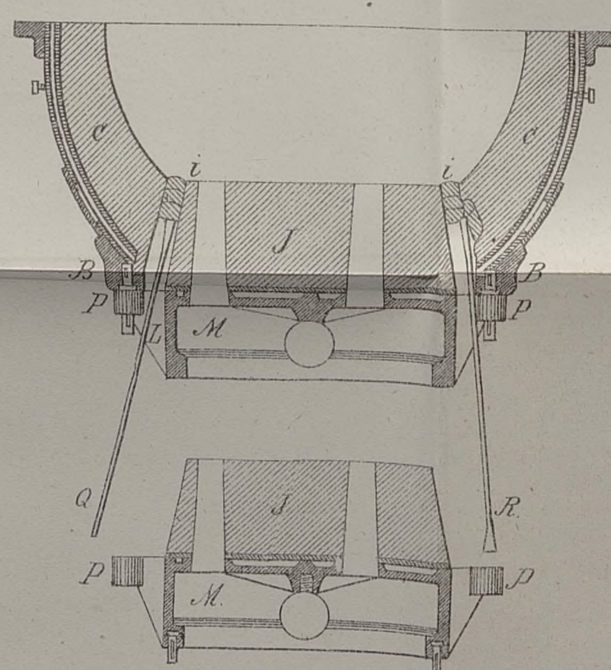


Fig: 9.

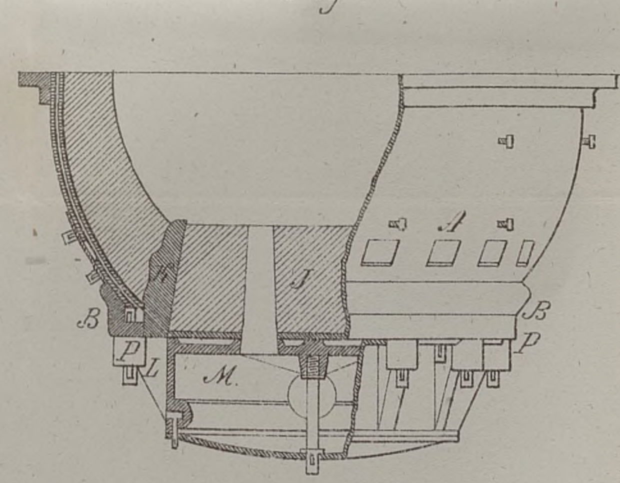


Fig: 10.

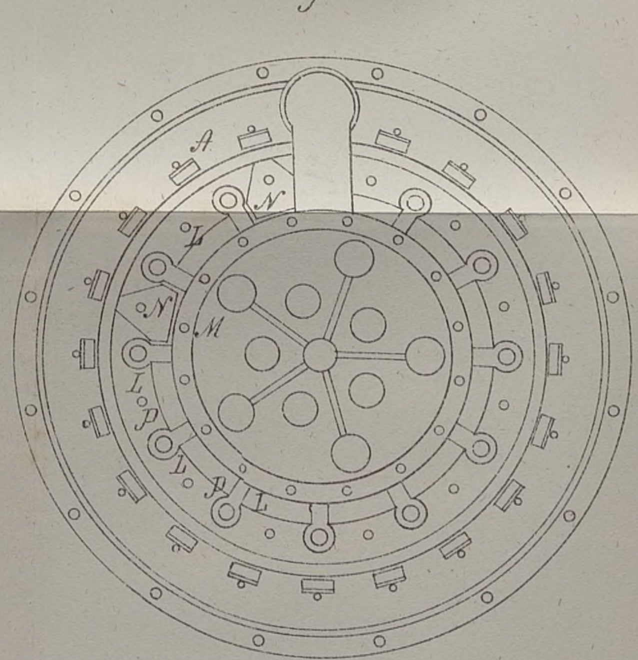


Fig: 11.



TELEFON MÓWIĄCY BELL'A.

Fig: I

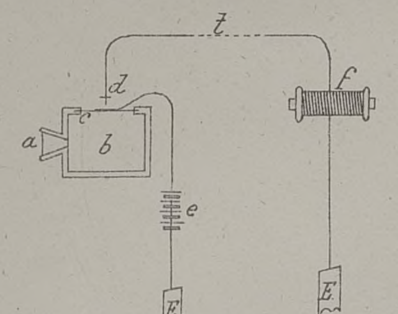


Fig: III

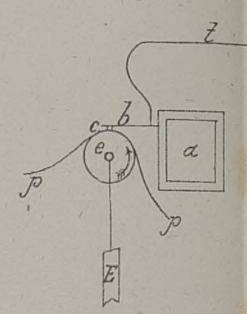


Fig: II.

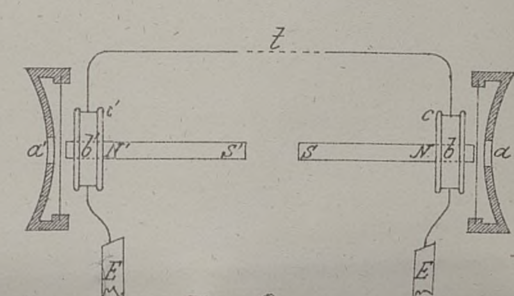


Fig: IV.

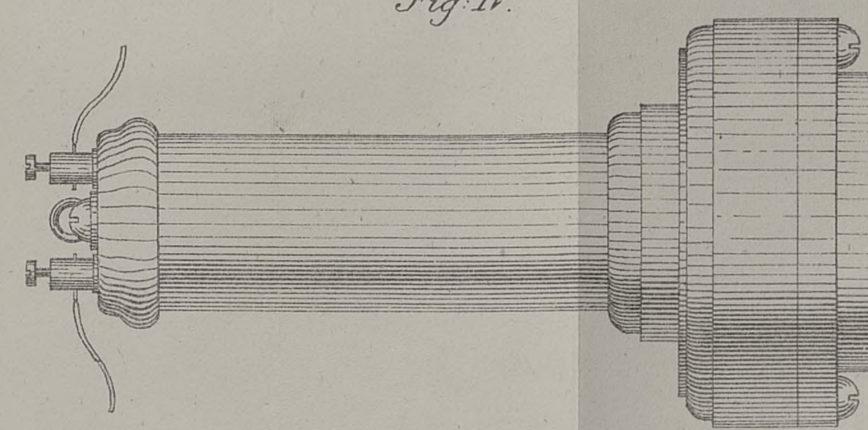
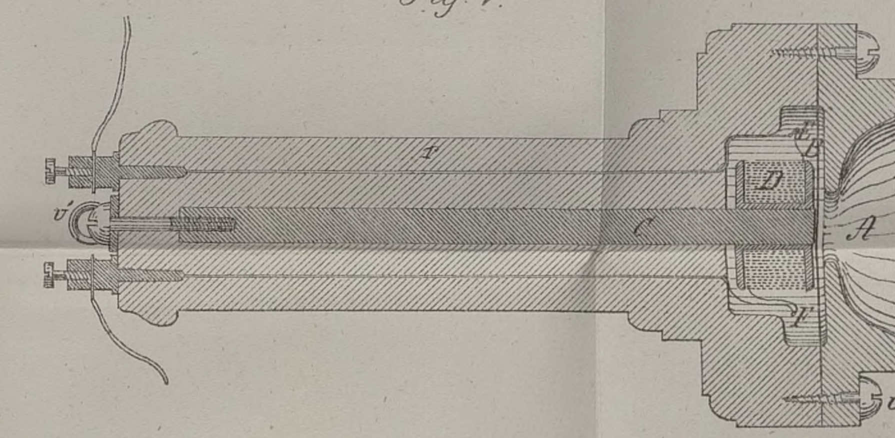
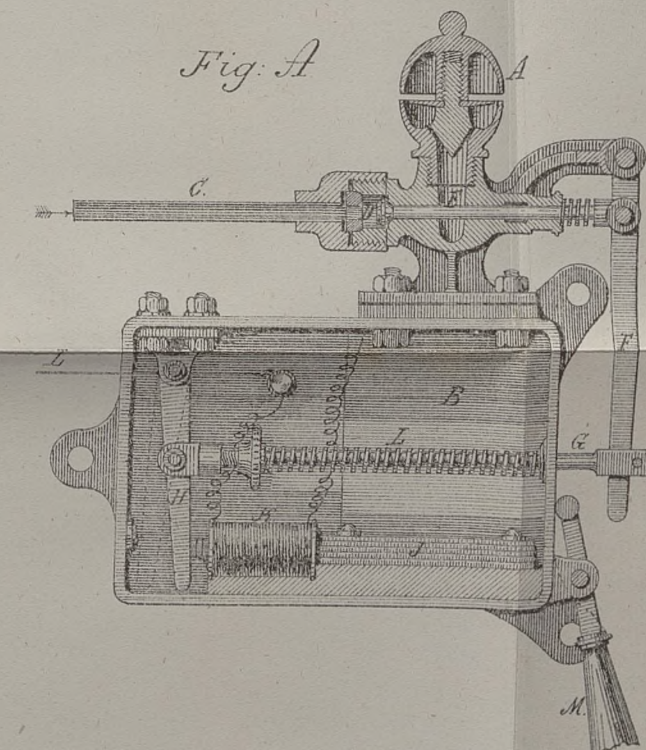


Fig: V.



Gwizdawka samodziałająca systemu p.p. Lartigue'a, Digney'a i Forest'a.

Fig: A.



w Lit: F. Nowakowskiego Ulica Długa N° 17.

VSKI.

SYGNAŁY ELEKTRO-OPTYCZNE.

p.p. Lartigue'a, Tessé'a i Prudhomme'a.

Fig: 1.

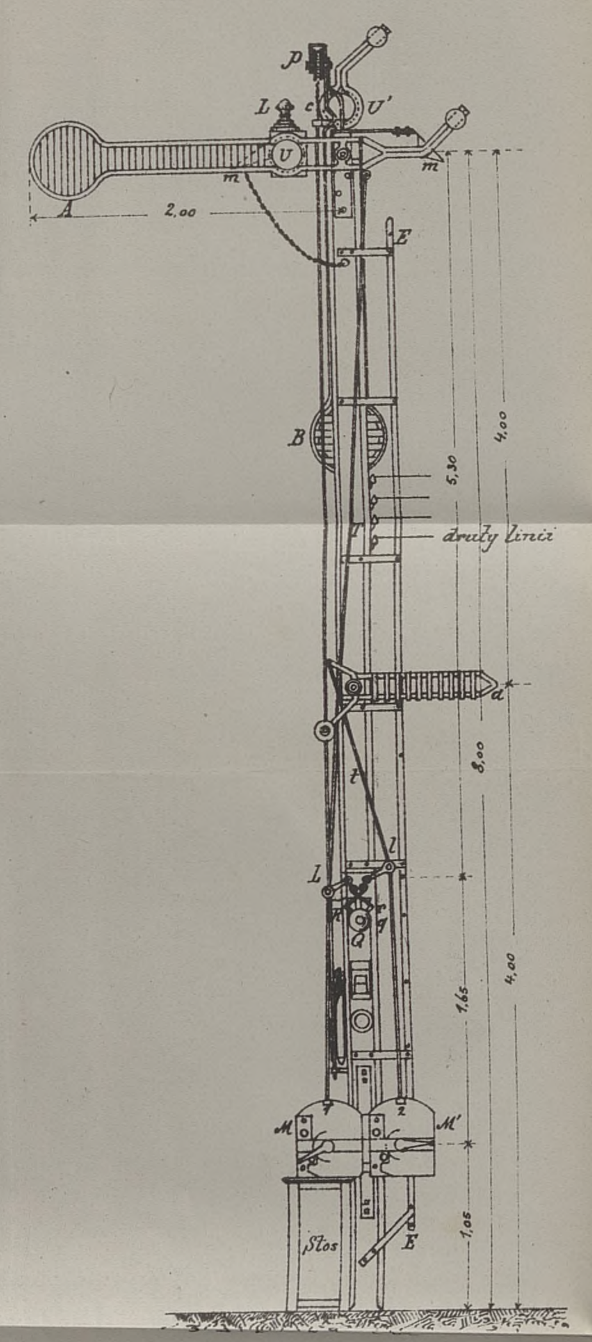


Fig: 3.

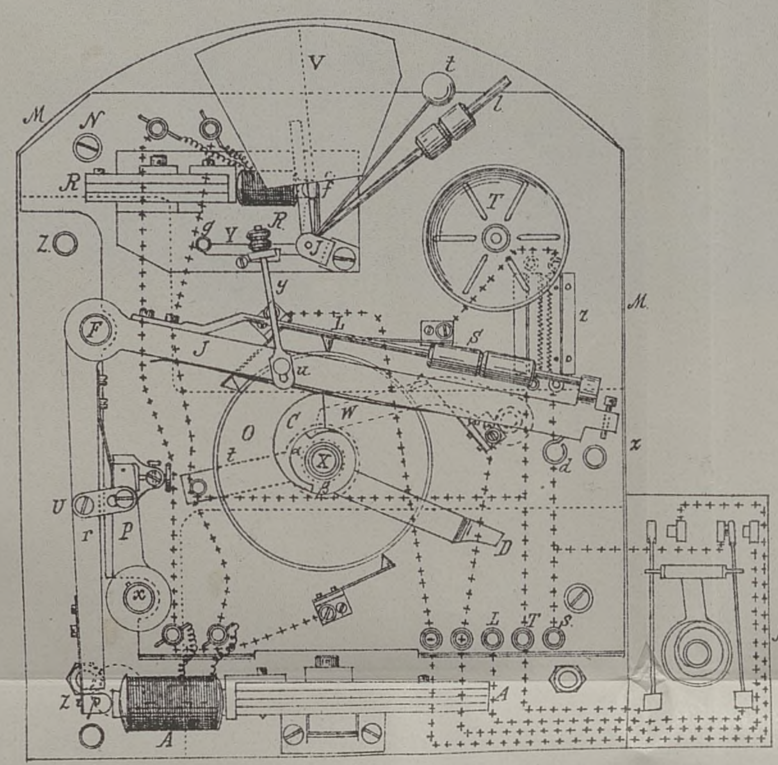


Fig: 2.

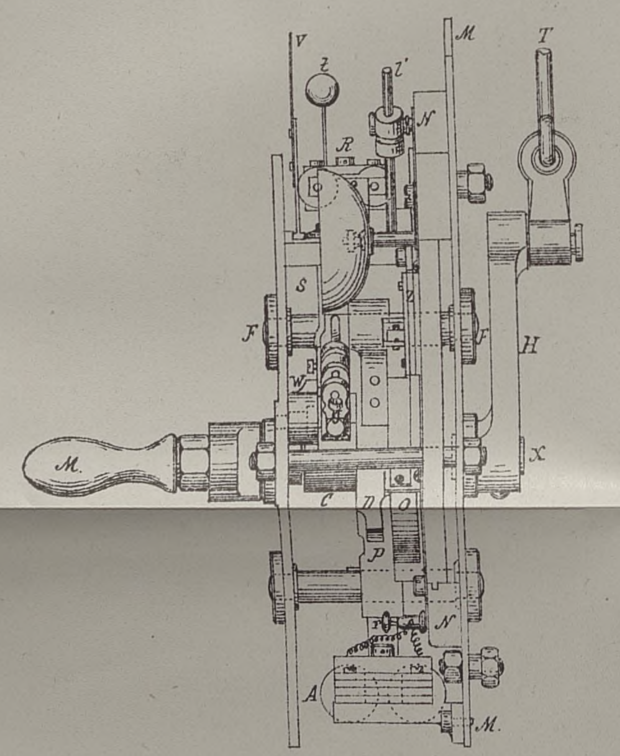


Fig: 4.

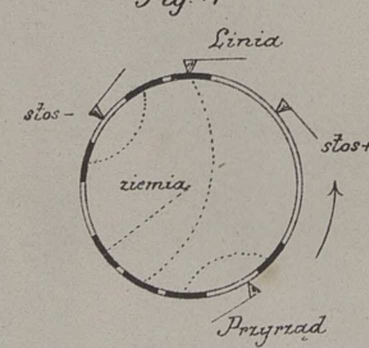


Fig: 6.

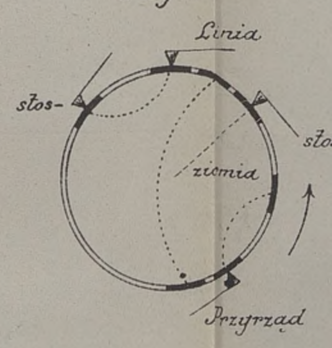


Fig: 5.

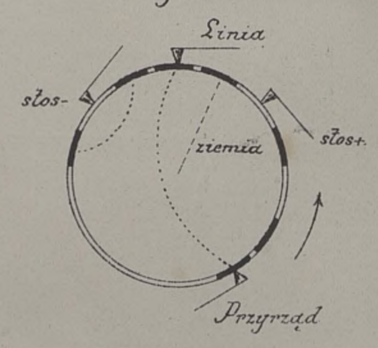
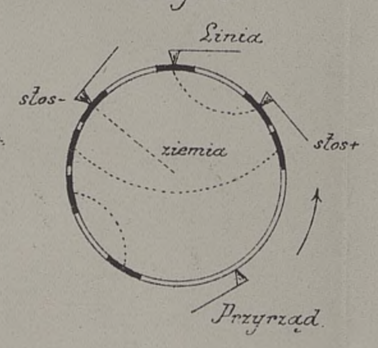


Fig: 7.



PLAN FABRYKI BESSEMEROWSKIEJ

Fig: 1. Plan.

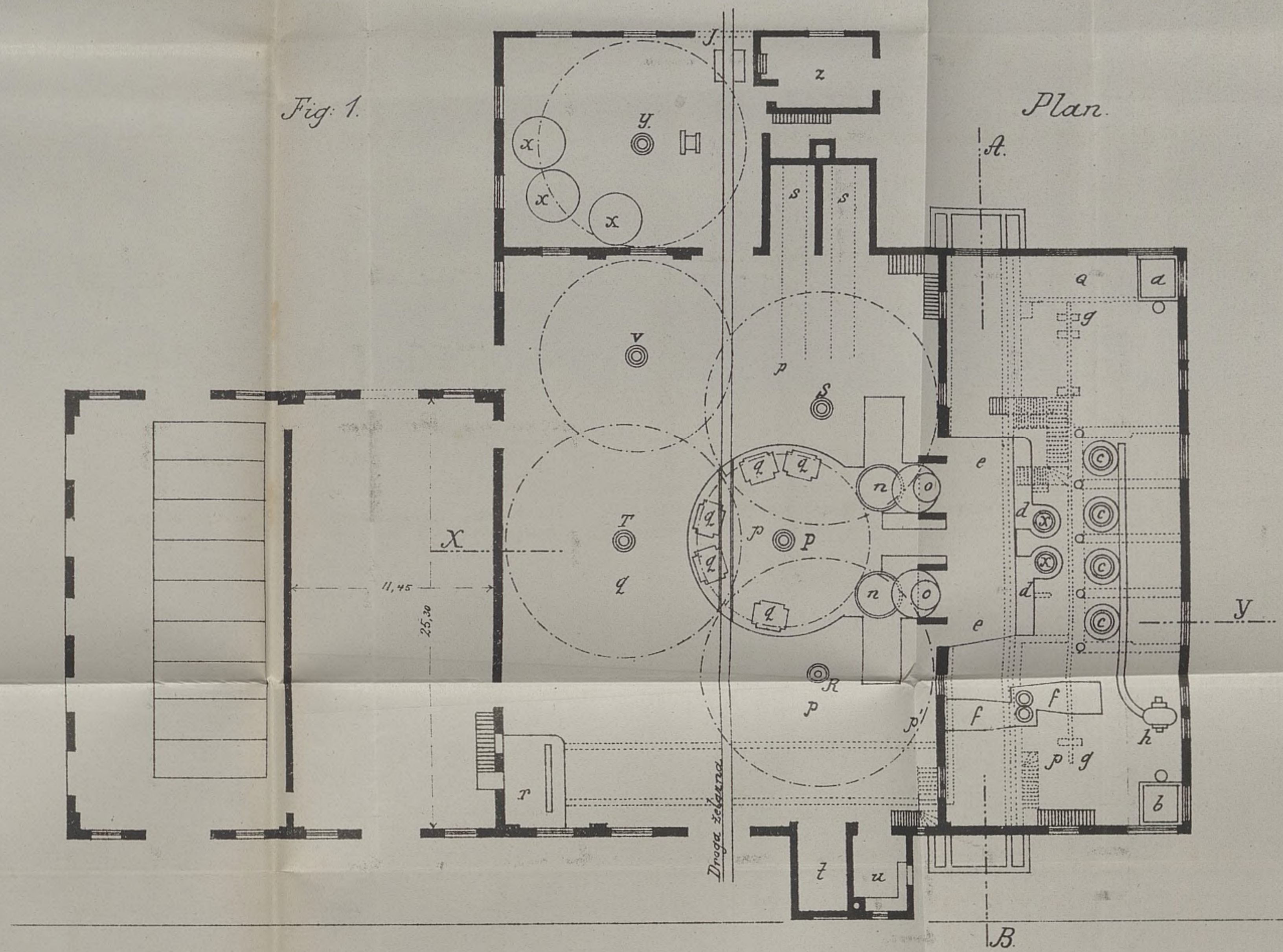


Fig: 2. Plan dolnego piętra

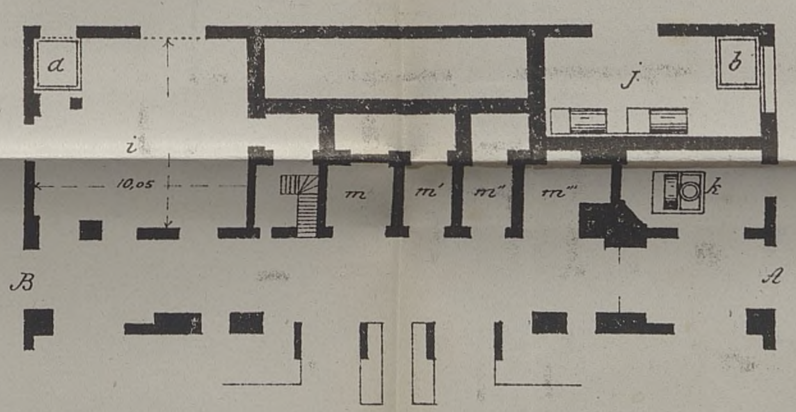


Fig: 3. Plan 3^go piętra

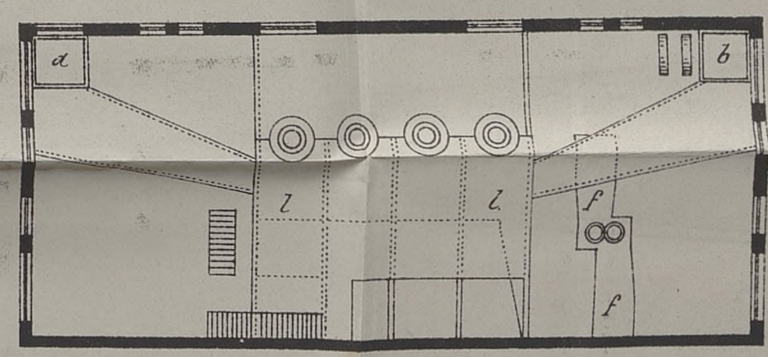


Fig: 4. Przekrój poprzeczny po linii A.B.

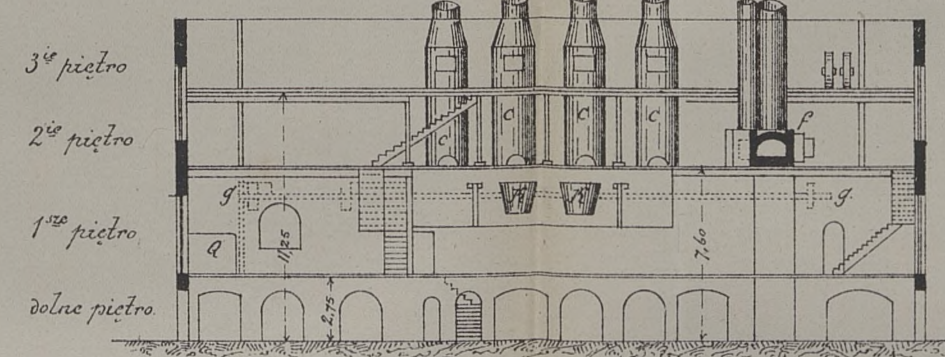
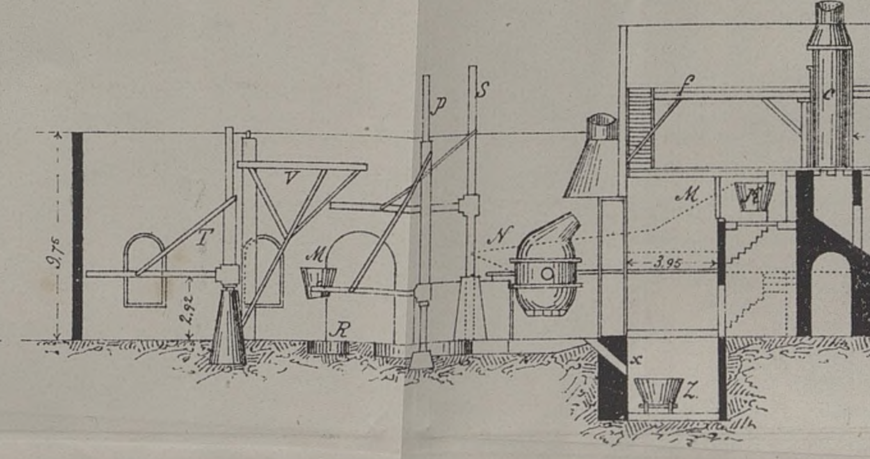
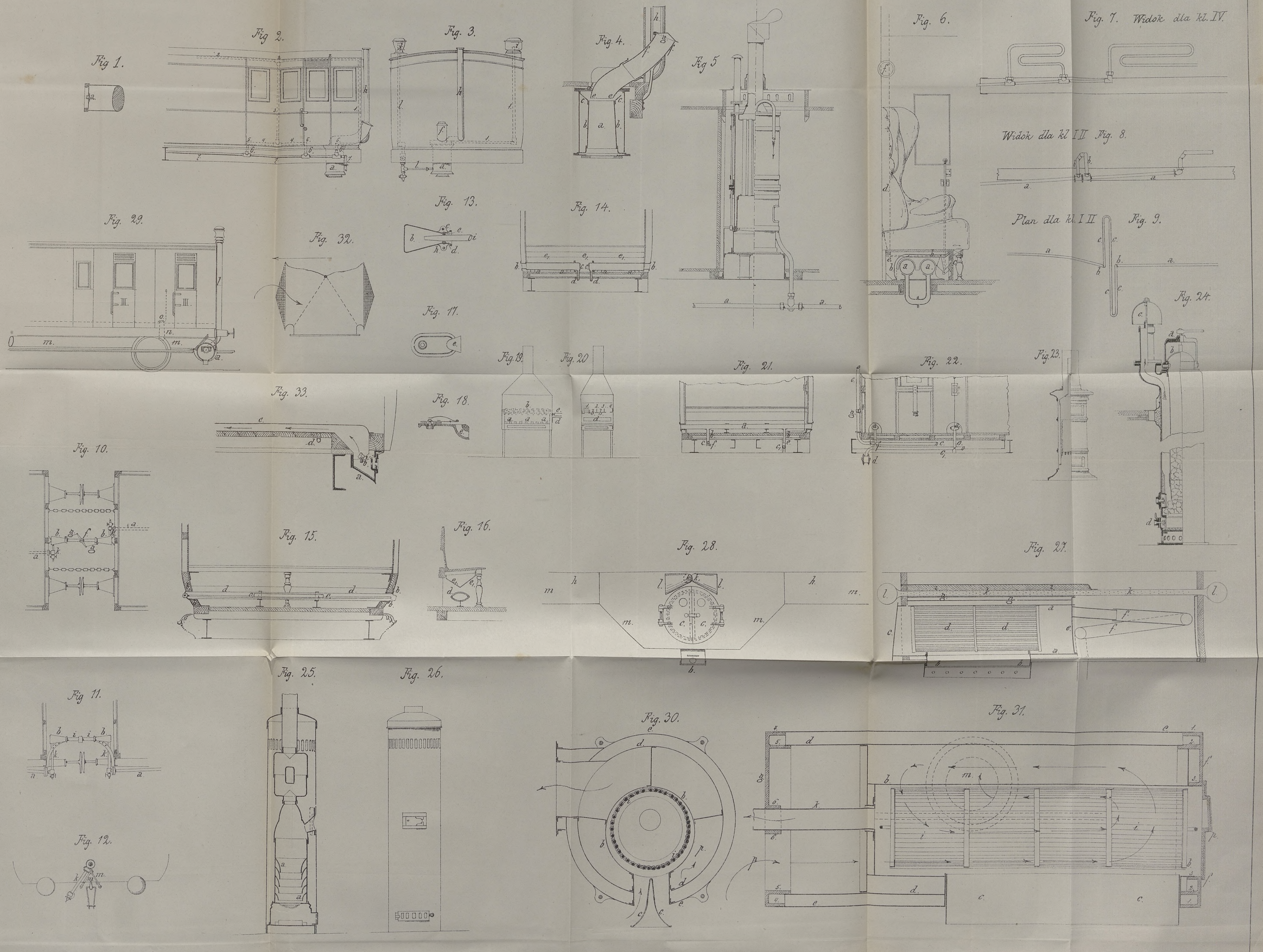


Fig: 5. Przekrój podłużny po linii X.Y.



w Lit. F. Nowakowskiego N° 17 Długa w Warszawie.

OGRZEWANIE WAGONÓW.



UMOCOWANIE OBRĘCZY NA KOŁACH PAROWOZÓW i WAGONÓW
sposobem E. Kasselowskiego.

Fig. 1.

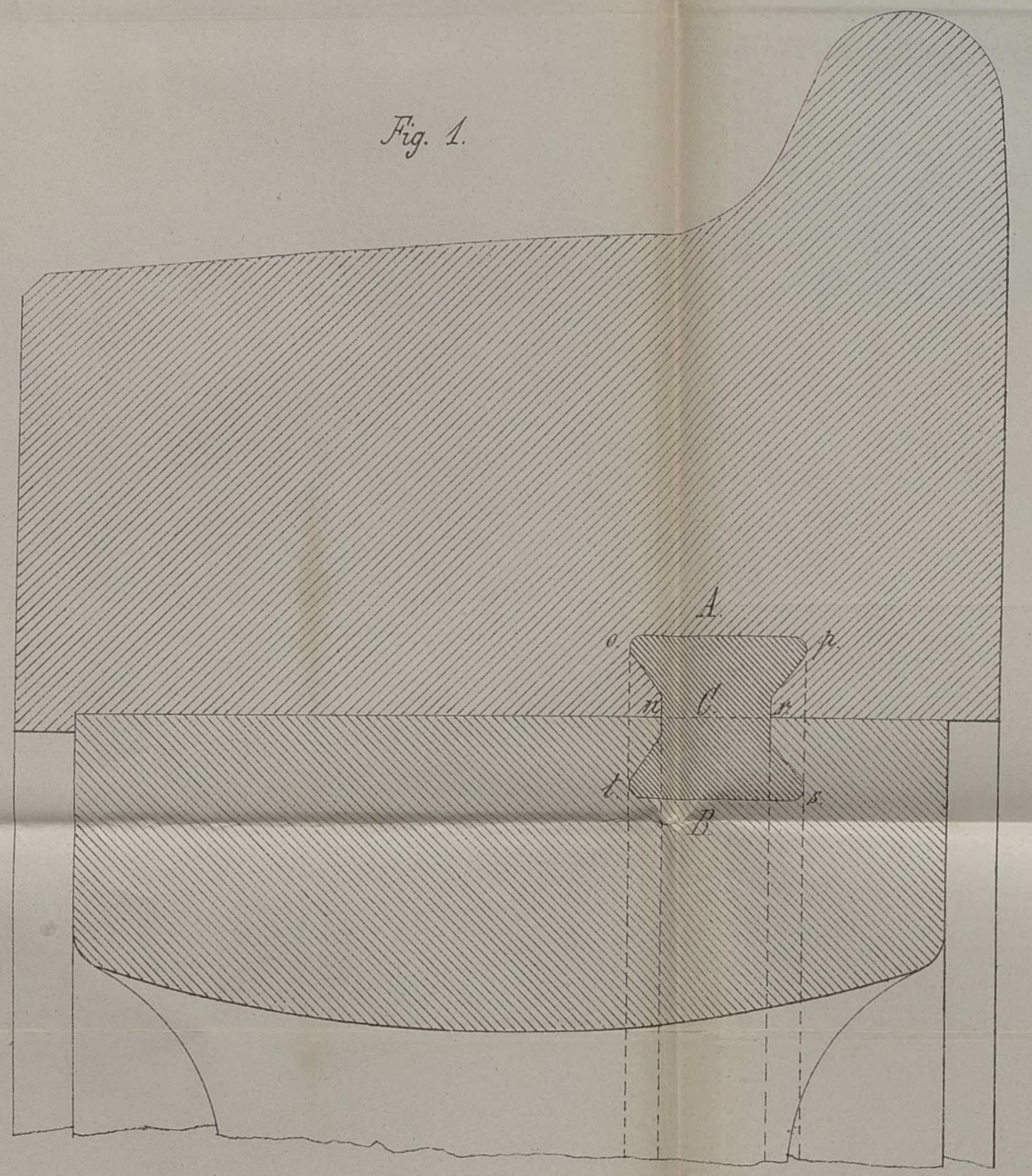


Fig. 2.

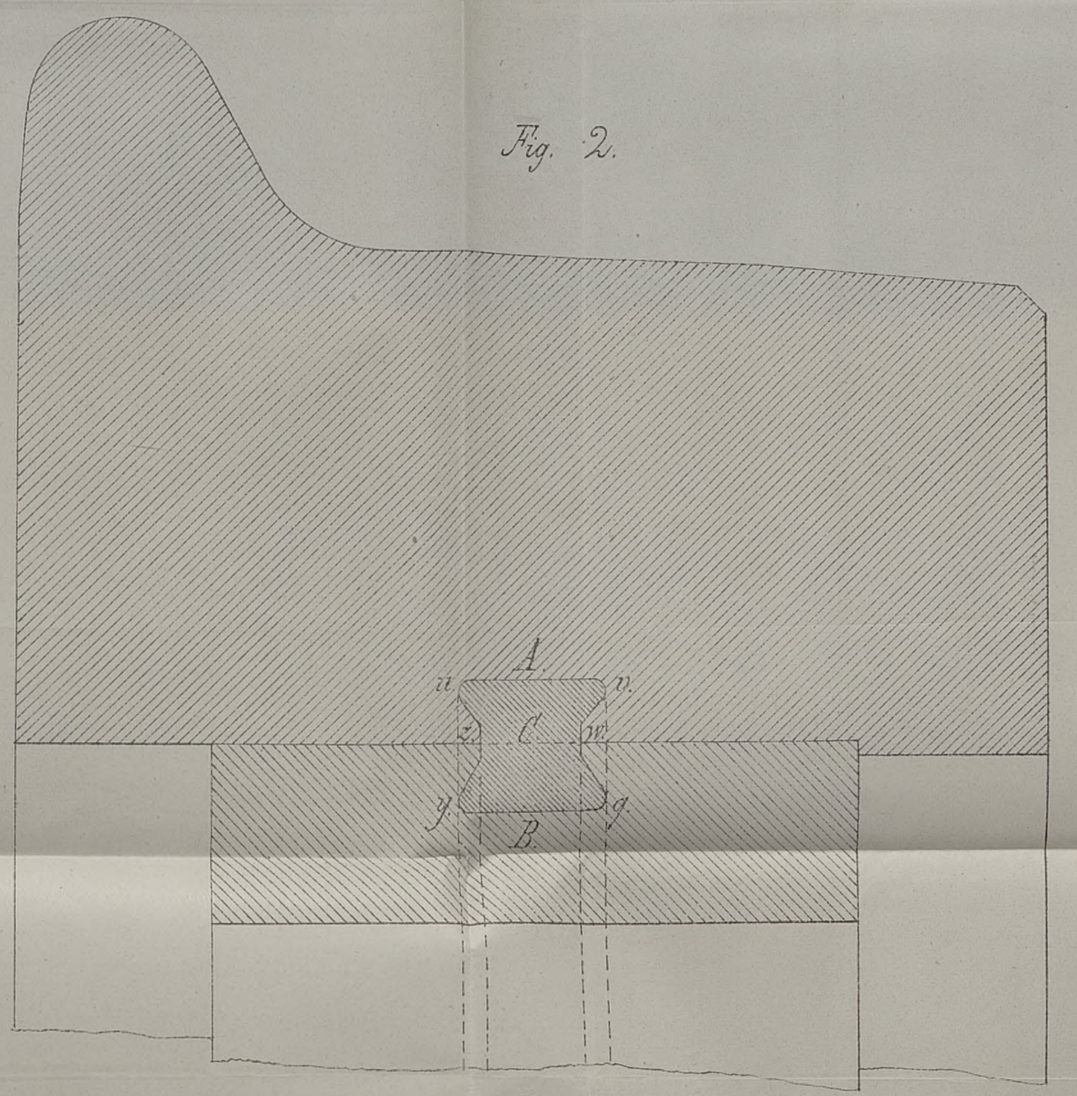
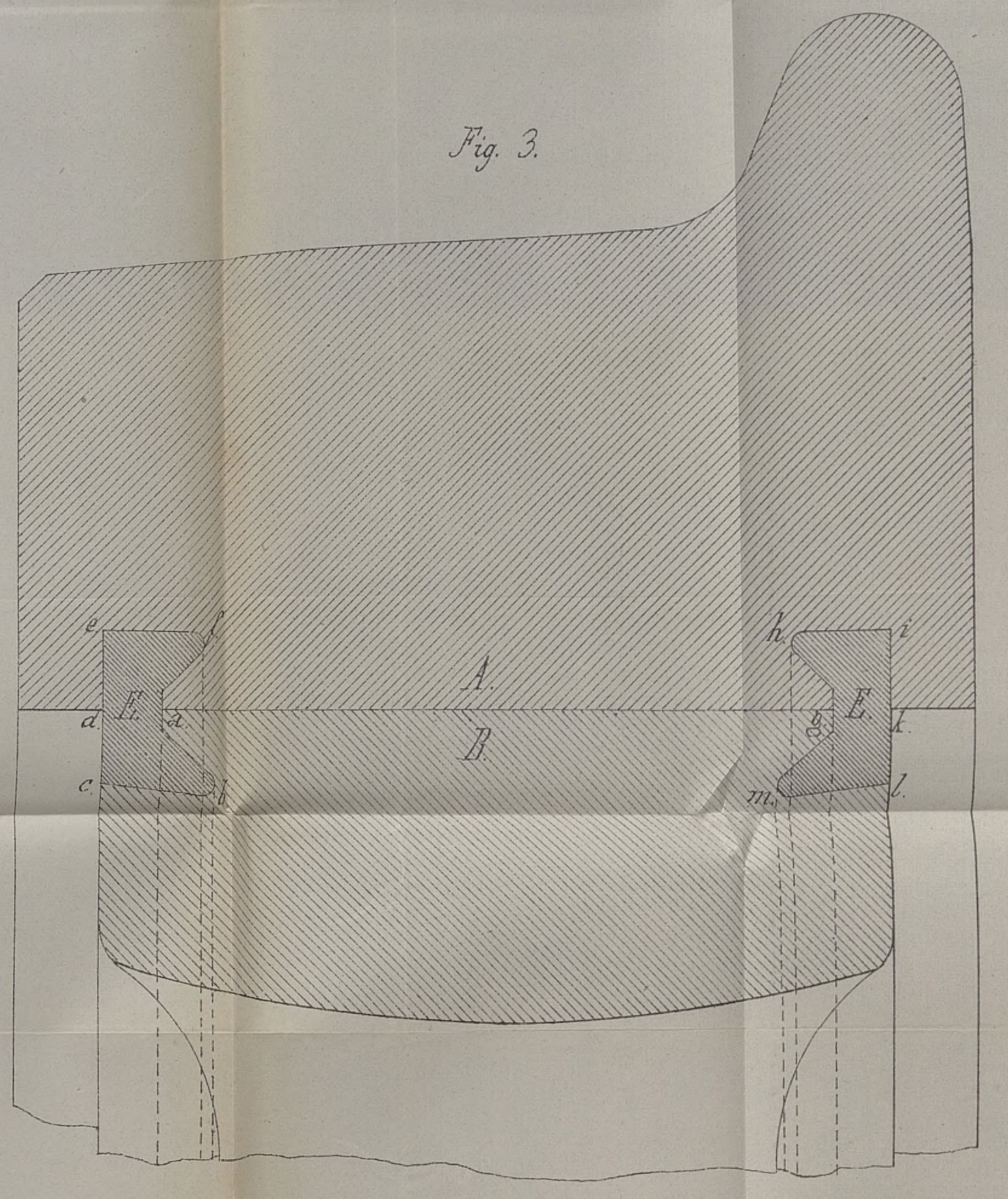
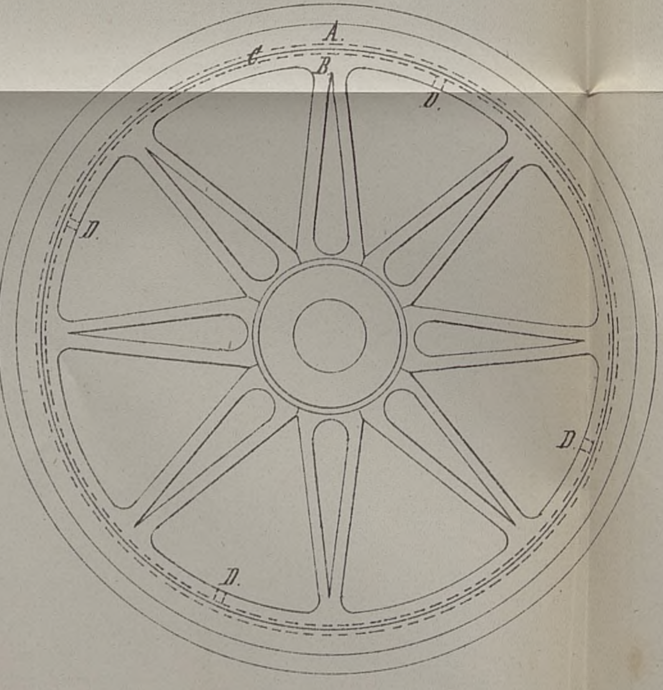


Fig. 3.



Gościniec z Myślenic do Spytkowic
przez wieś Stróżę

Fig. 4.



Przekrój poprzeczny.

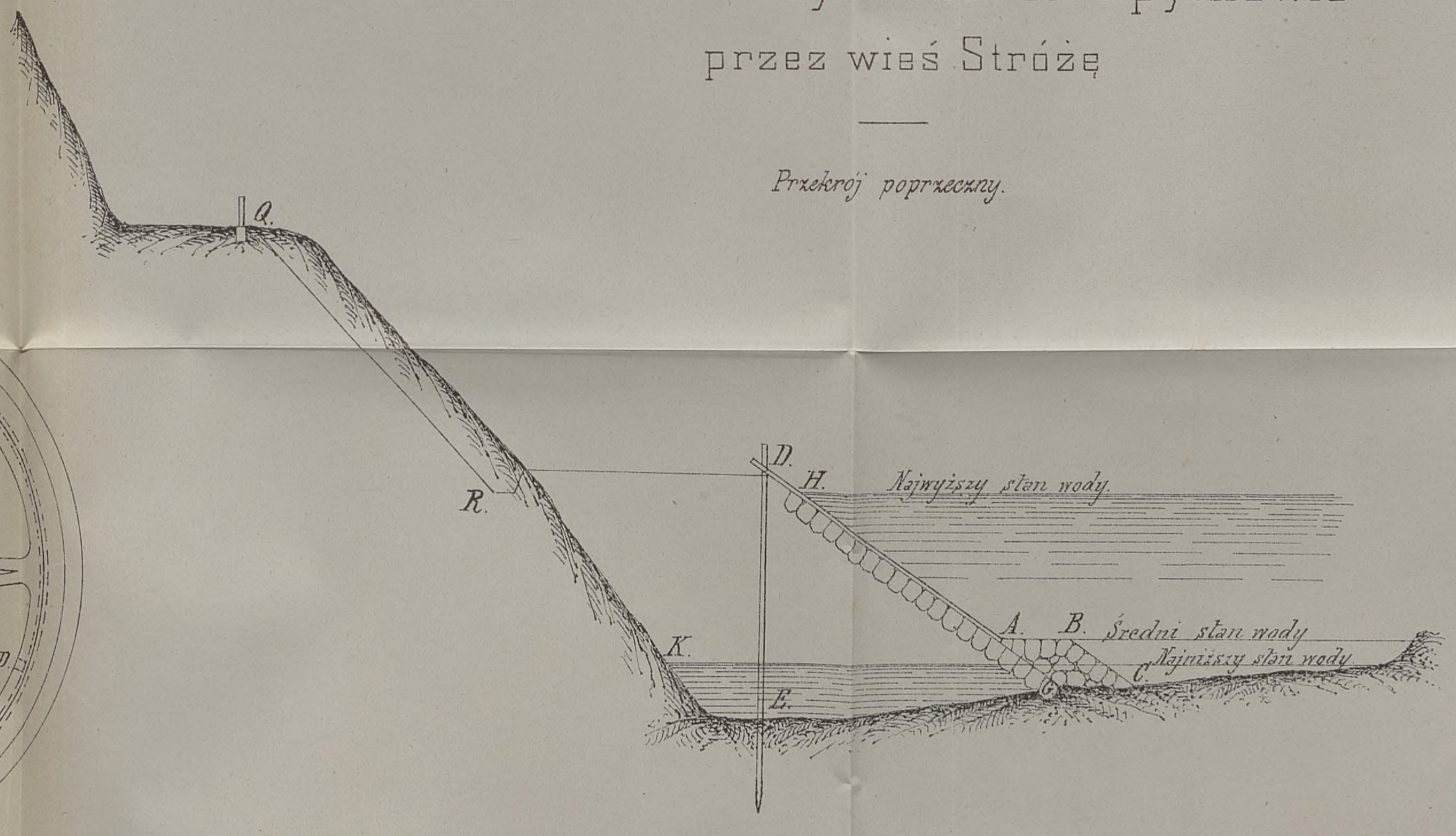
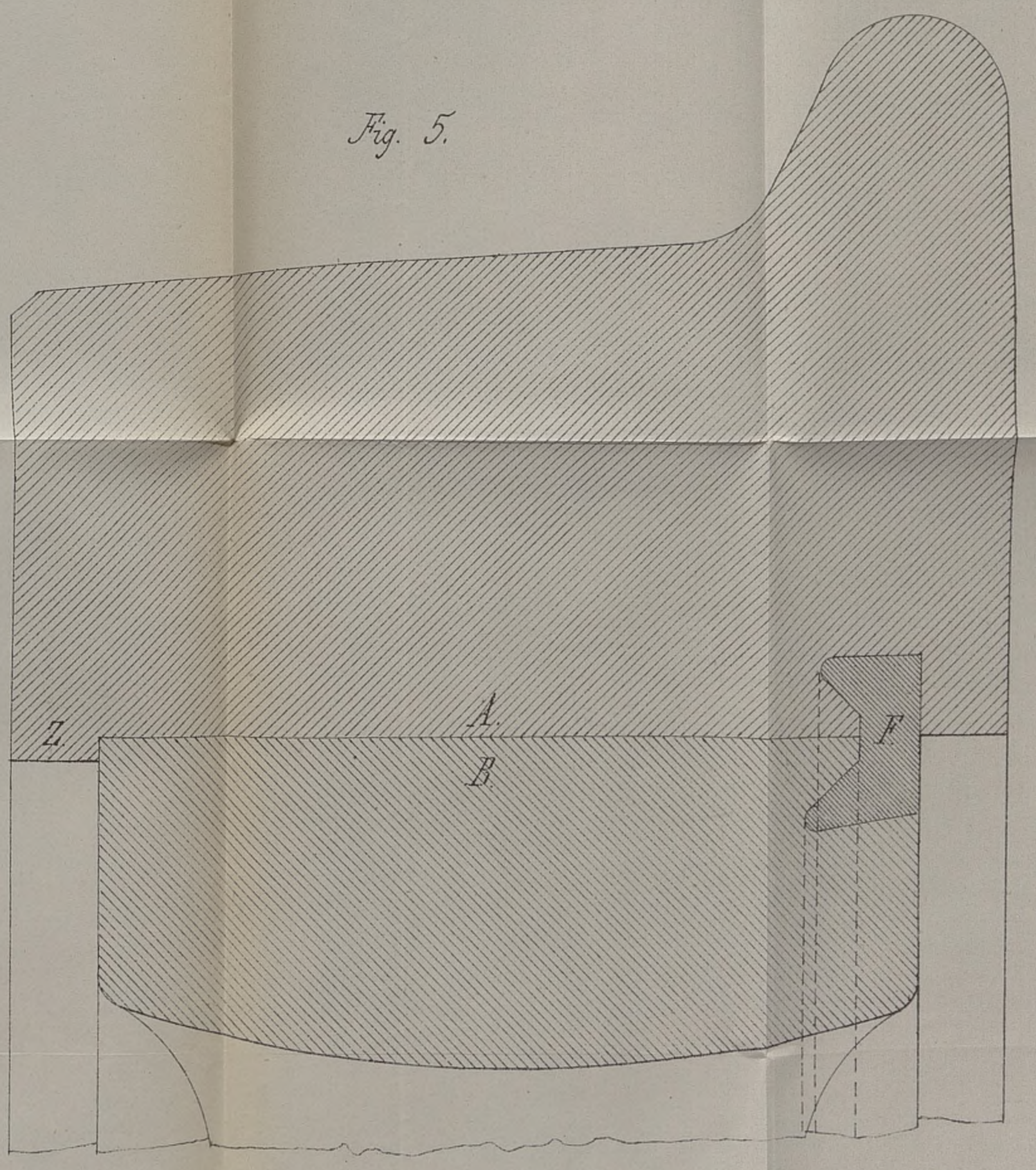
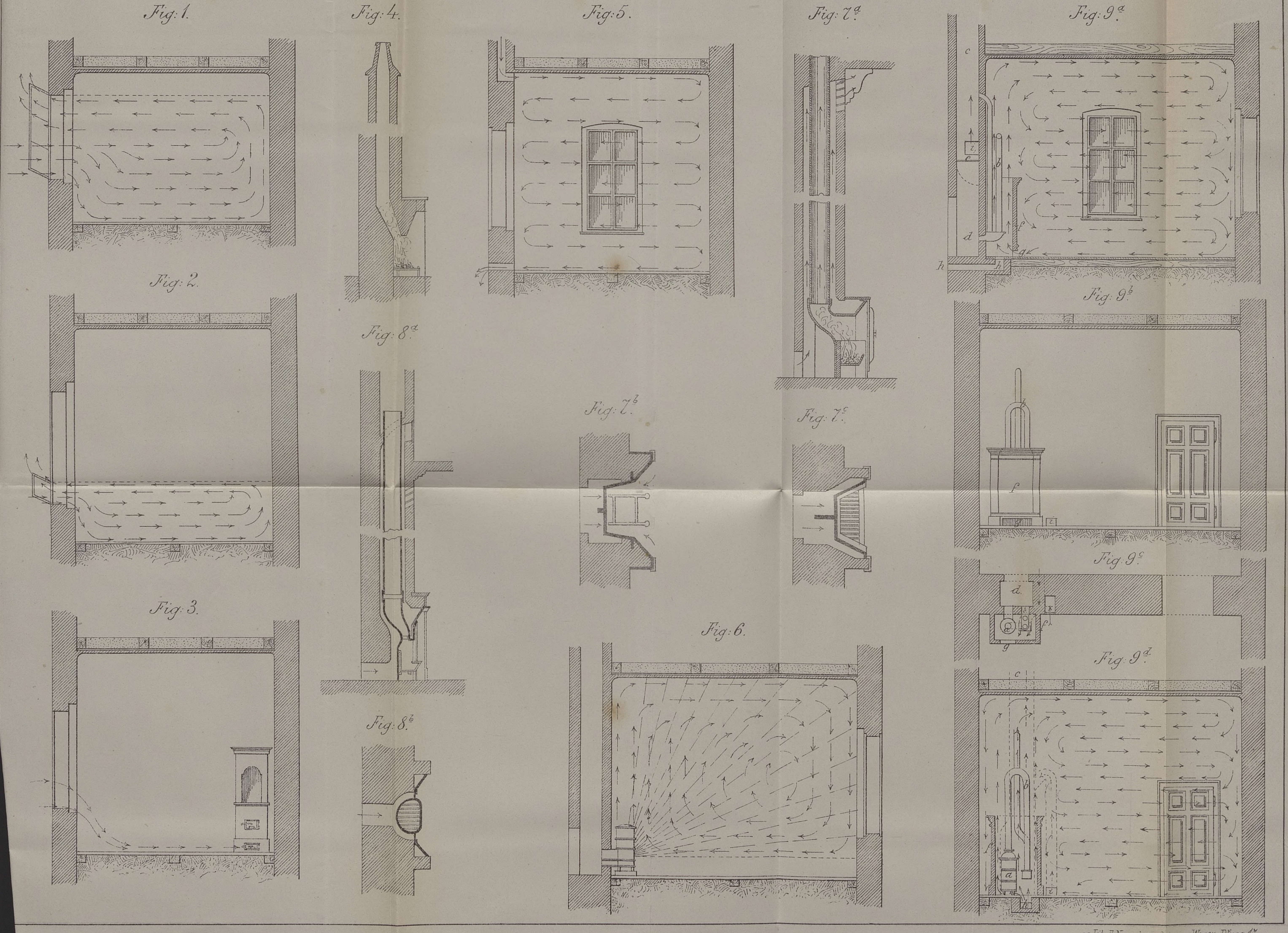


Fig. 5.



w Lit. F. Nowakowskiego Długa № 11 w Warszawie.

Przewietrzanie mieszkań i ich ogrzewanie ciepłem powietrzem.



w Lit. F. Nowakowskiego, w Warsz. Długa 17.

Przewietrzanie mieszkań i ich ogrzewanie ciepłem powietrzem.

Fig: 10a

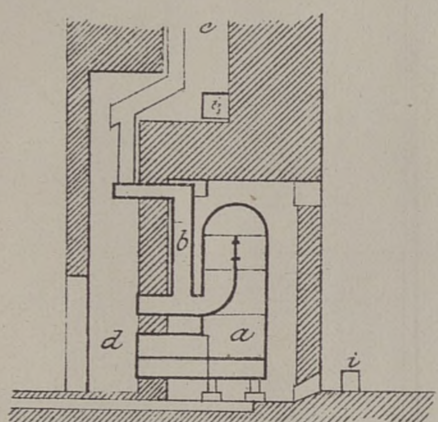


Fig: 10b

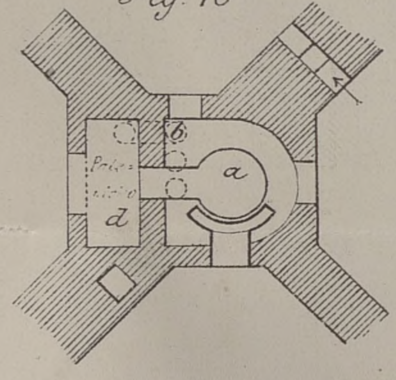


Fig: 13a
Przekrój po W.Z.

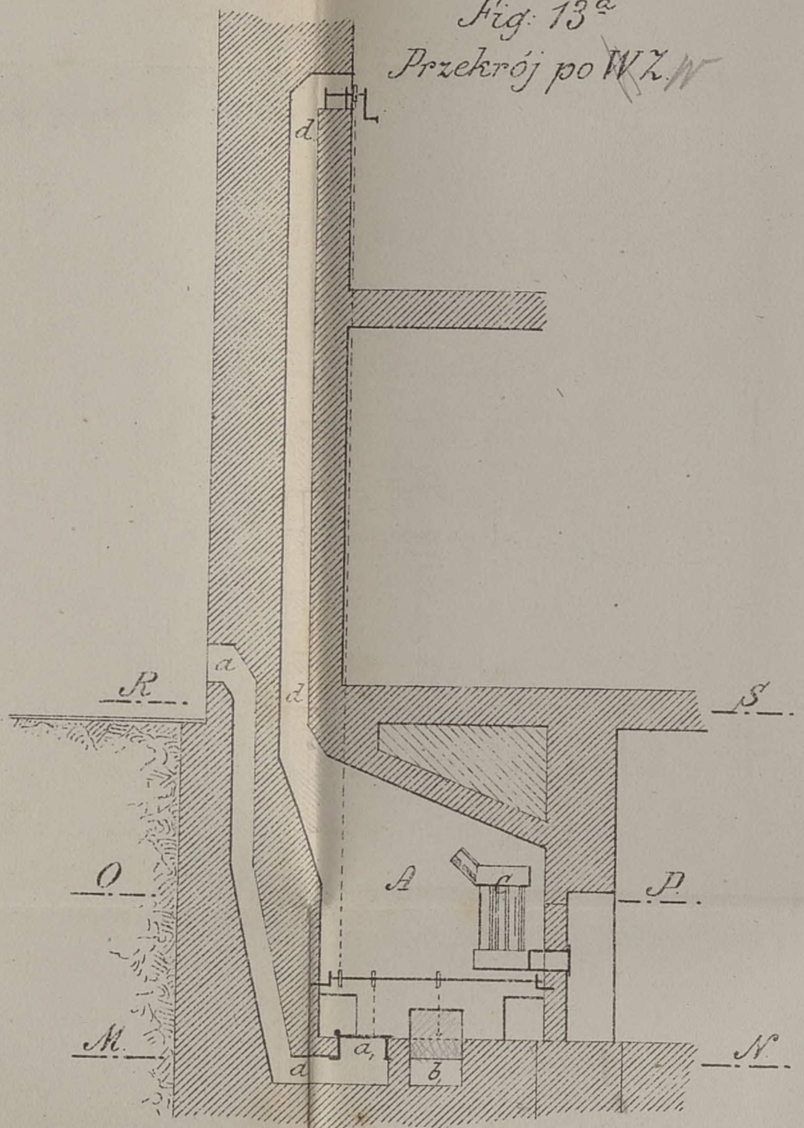


Fig: 13b
Przekrój po T.U.

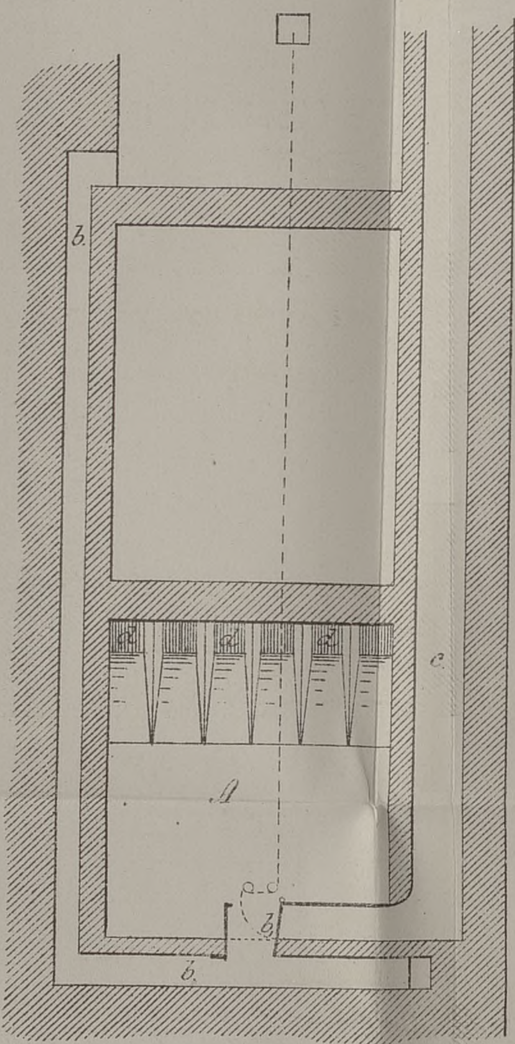


Fig. 11.

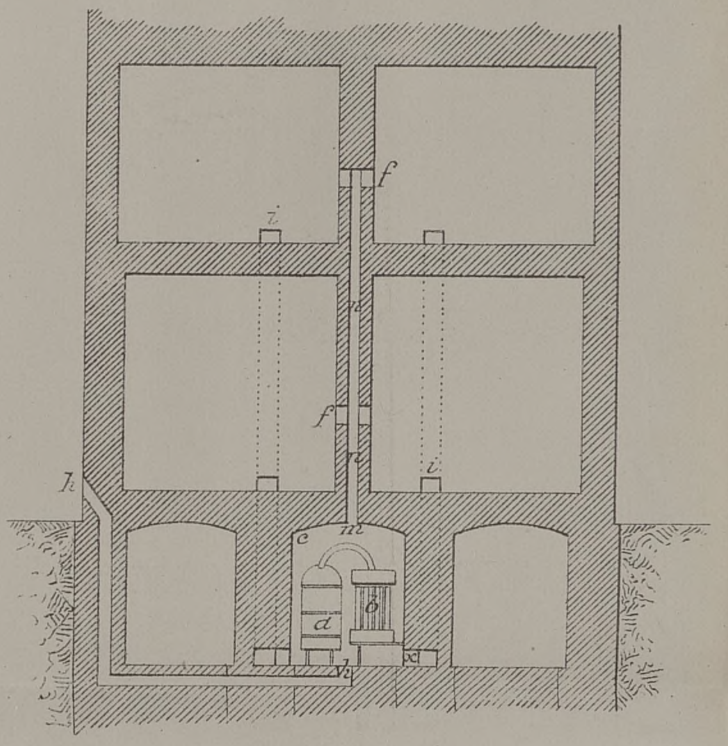


Fig: 13c
Przekrój po M.N.

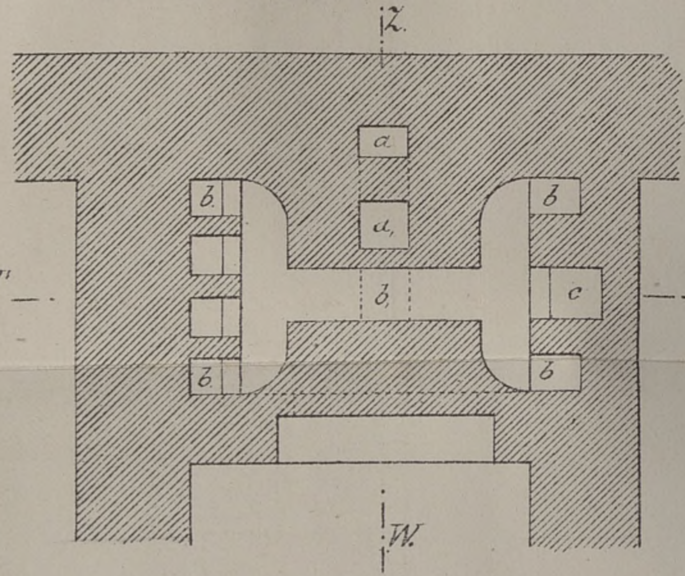


Fig: 13d
Przekrój po O.P.

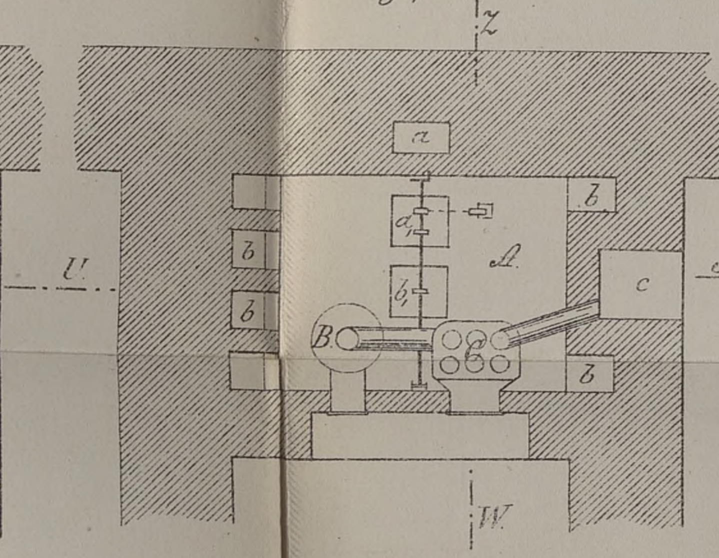


Fig: 13e
Przekrój po R.S.

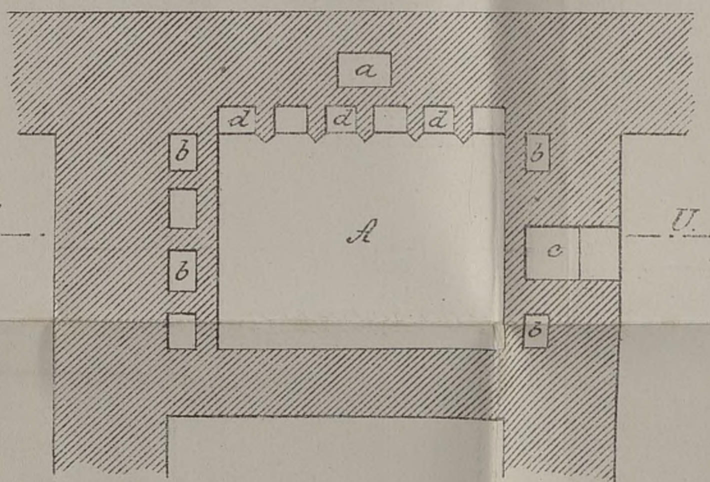
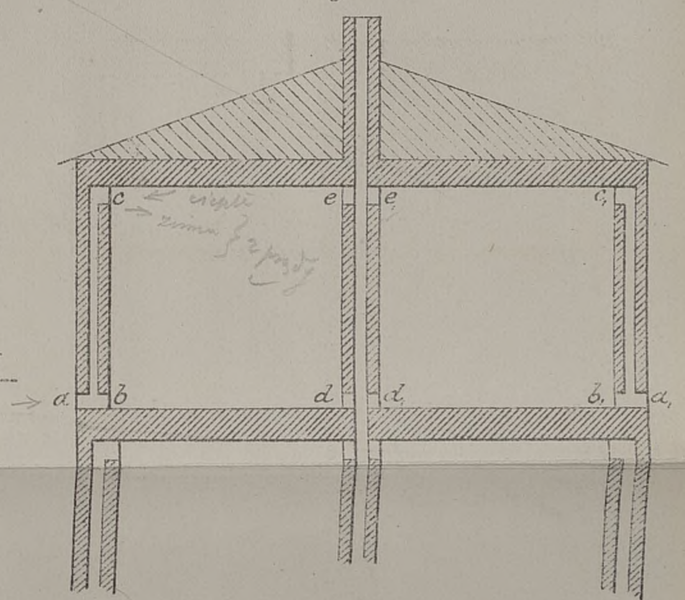


Fig: 12.



Zbiorniki murowane w Gorzelniach.

Fig: 1
Plan.

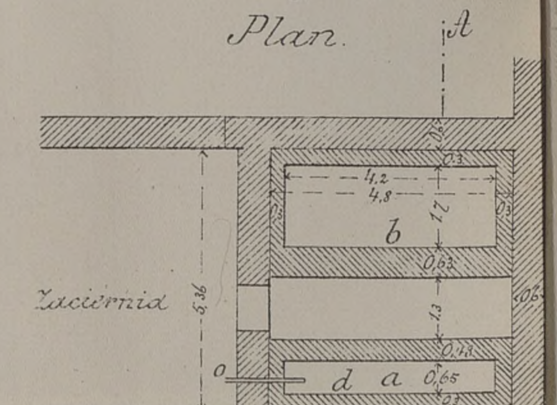


Fig: 2
Przekrój po A.B.

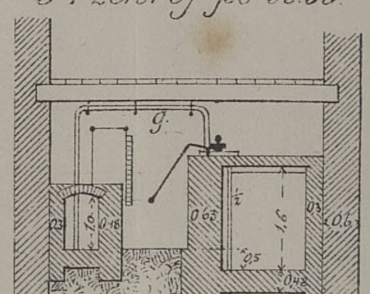
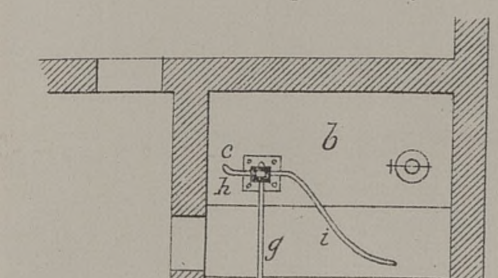
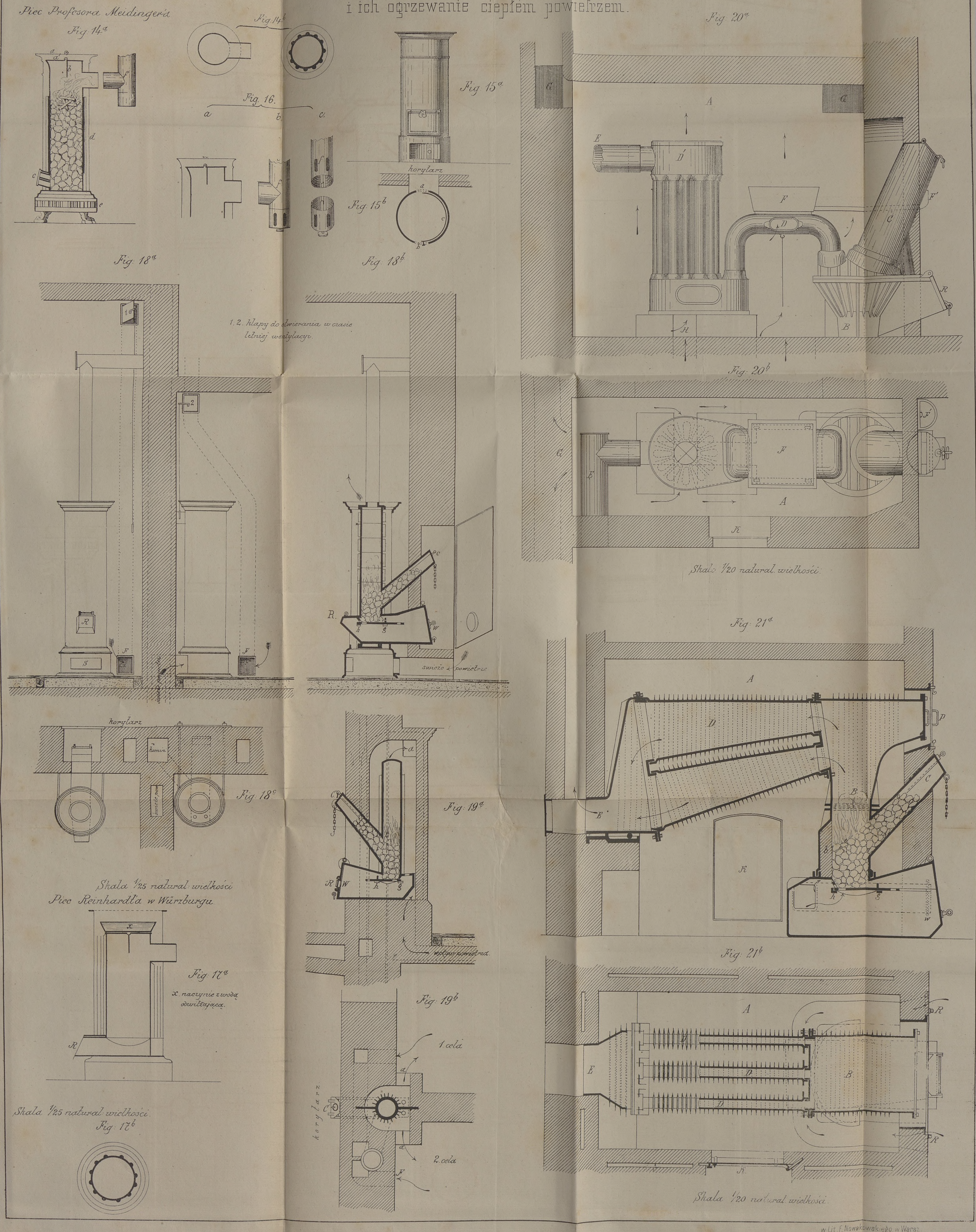


Fig: 3
Plan widziany z góry.



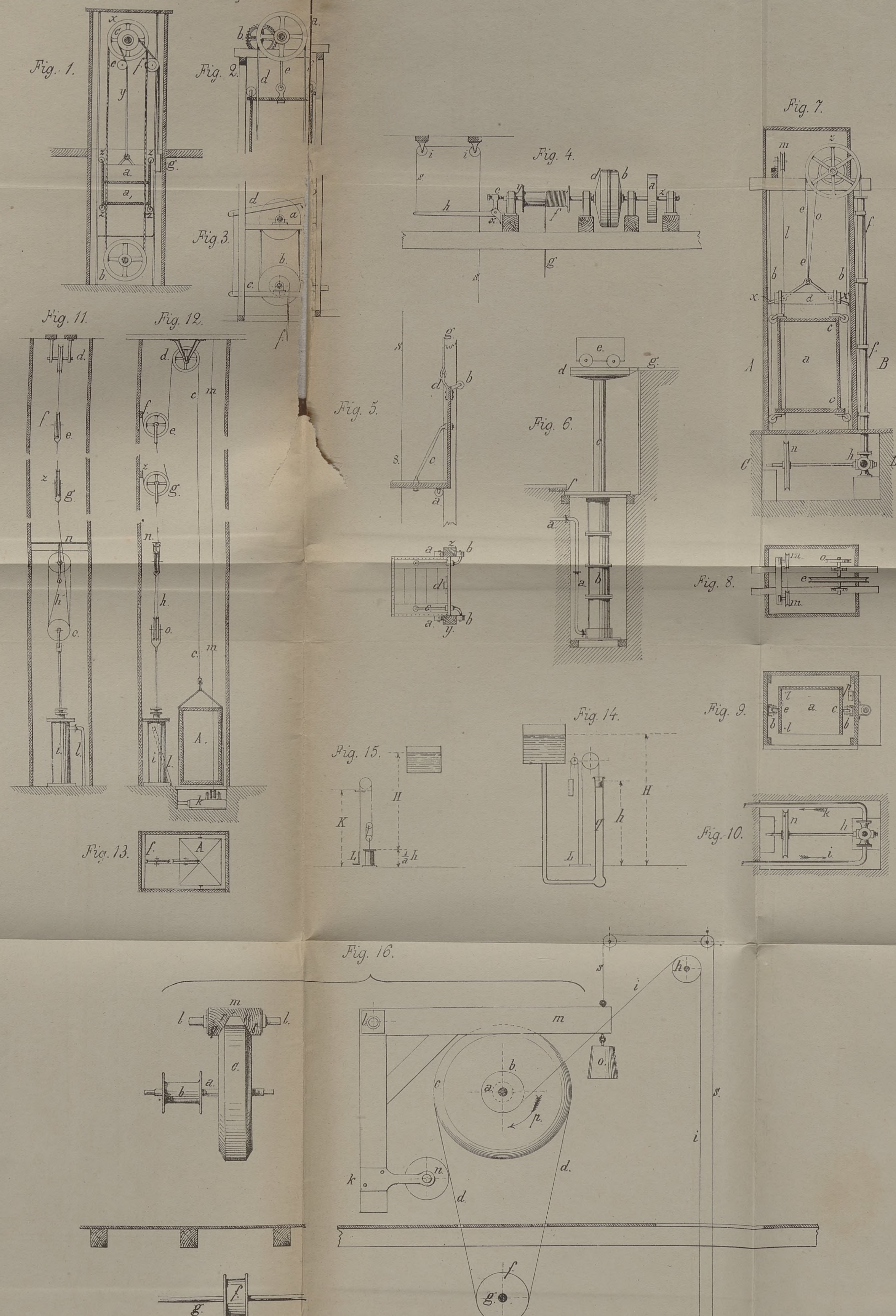
w Lit. F. Nowakowskiego, w Warsz.

Przewietrzanie mieszkań i ich ogrzewanie ciepłem powietrzem.

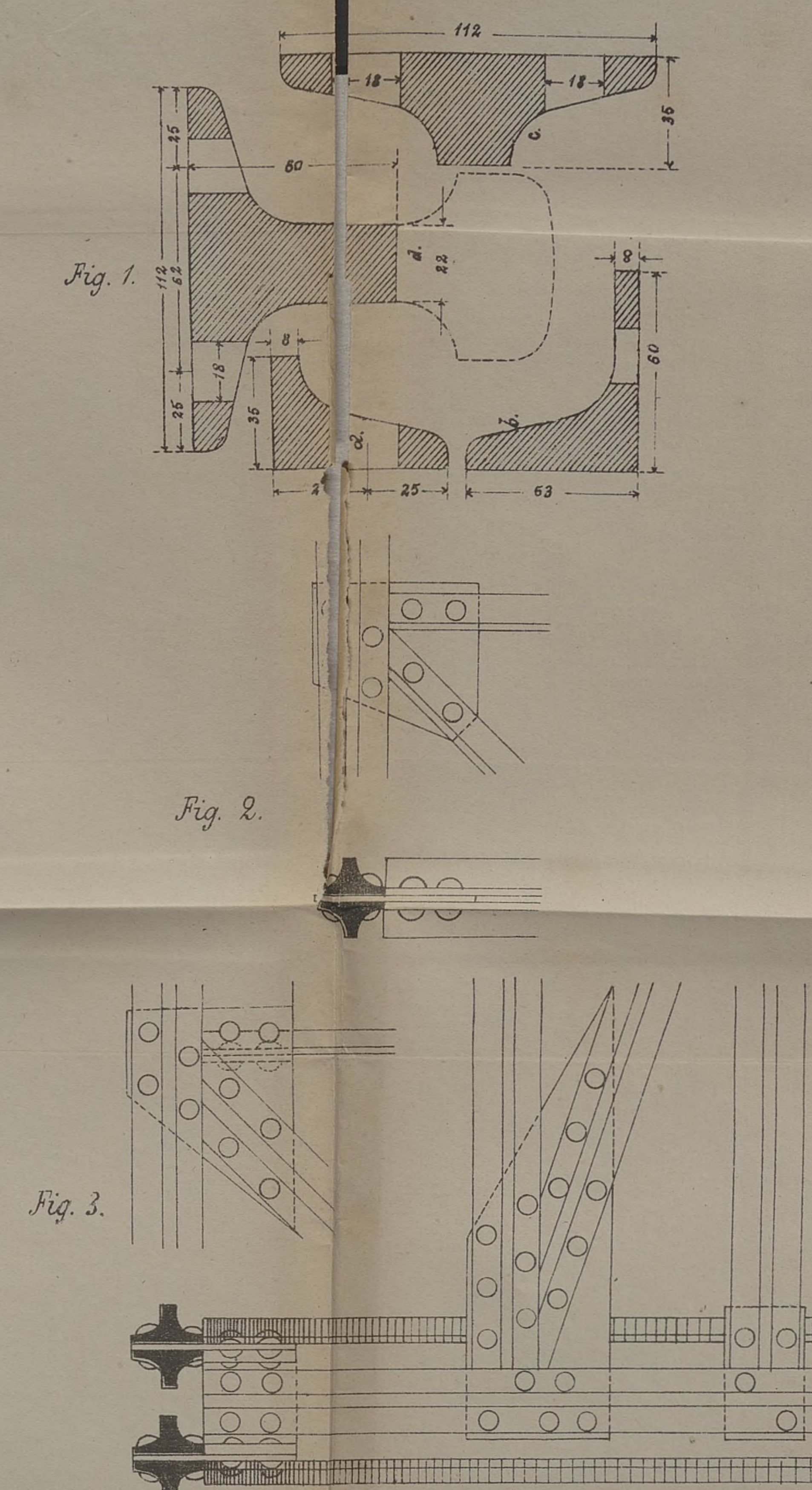


w Lit. F. Nowakowskiego, w Warsz.

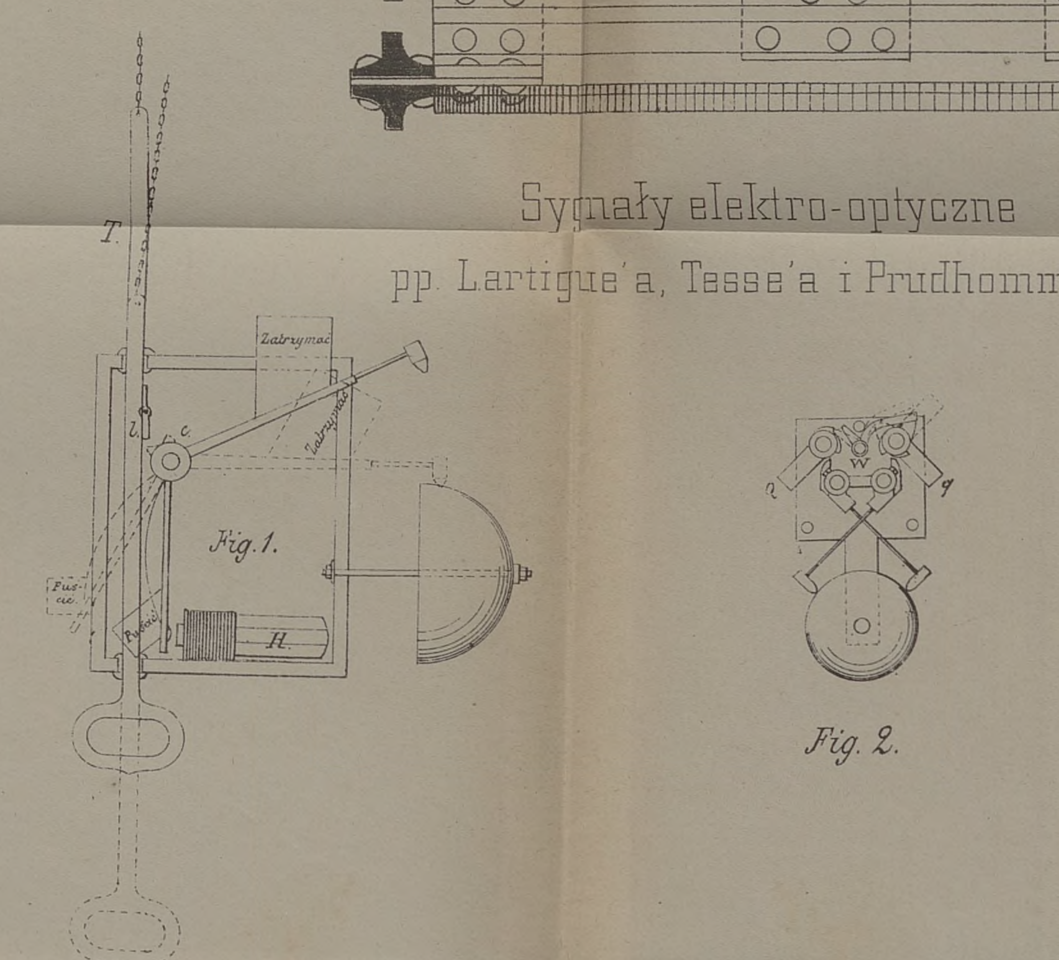
Dźwignie używane w budynkach do przesyłania ciężarów i osób z jednych piętr na inne.



Zastosowanie szyn stalowych zużytych do budowy mostów.

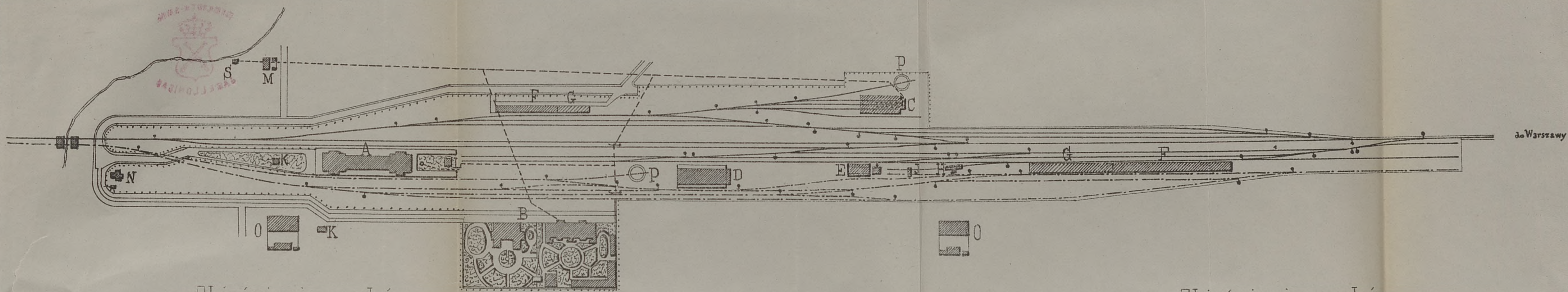


Sygnały elektro-optyczne pp. Lartigue'a, Tesse'a i Prudhomme'a.



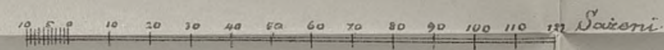
w Lit. F. Nowakowskiego w Warsz. Długa N 17.

Plan Stacyi MŁAWA na d.ż. Nadwiślańskiéj.



Objaśnienie znaków.

A Budynek passażerski z krytemi platformami
B Zabudowania komory celnej
C Remiza dla parowozów
D Magazyn towarowy
E Magazyn dr. żel. Nadwiślańskiej
FF Platformy towarowe odkryte
GG Platformy towarowe kryte
H Pomost wagowy
J Dźwignia do ładowania towarów
KK Lodownie
L Miejsce ustępowe



Objaśnienie znaków.

M Budynek wodociągowy
N Koszary dla służby
OO Domy mieszkalne dla służby
PP Tarcze obrotowe
S Studnia wodociągowa
—— Tory szerokie
-·-·- Tory wązkie
• Zwrotnice
- - - - Rury wodociągowe
—• Krany hydrauliczne

w Lit. F. Nowakowskiego, w Warszawie.

Дозволено Цензурою. Варшава, 23 Іюня 1878 г.